Детская Энциклопедия

Труд создал самого человека

Ф. ЭНГЕЛЬС

Коммунистическое преобразование общества неразрывно связано с воспитанием нового человека, в котором должны гармонически сочетаться духовное богатство, моральная чистота и физическое совершенство.

(Из тезисов ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Об укреплении связи школы с жизнью и о дальнейшем развитии системы народного образования в стране».)

АКАДЕМИЯ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ
НАУК
РСФСР
★
Москва
1960

Детская Энциклопедия

ДЛЯ СРЕДНЕГО
И
СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ТОМ 6

ЧЕЛОВЕК

Издательство
Академии Педагогических Наук РСФСР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ

Д. Д. БЛАГОЙ, В. А. ВАРСАНОФЬЕВА, Б. А. ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ, П. А. ГЕНКЕЛЬ, Н. К. ГОНЧАРОВ, Г. Н. ДЖИБЛАДЗЕ, А. В. ЕФИМОВ, И. А. КАИРОВ, А. Г. КАЛАШНИКОВ, Л. А. КАССИЛЬ, Н. П. КУЗИН, А. Н. ЛЕОНТЬЕВ, А. Р. ЛУРИЯ, А. А. МАРКОСЯН, А. И. МАРКУШЕВИЧ (главный редактор), С. Я. МАРШАК, В. Ф. НАТАЛИ, М. В. НЕЧКИНА, С. В. ОБРАЗЦОВ, Б. П. ОРЛОВ, О. Н. ПИСАРЖЕВСКИЙ, С. Д. СКАЗКИН, Ф. Д. СКАЗКИН, А. А. СМИРНОВ, В. И. СОБОЛЕВСКИЙ, А. И. СОЛОВЬЕВ, Л. И ТИМОФЕЕВ, Т. С. ХАЧАТУРОВ, Ю. В. ХОДАКОВ, К. И. ЧУКОВСКИЙ, В. Н. ШАЦКАЯ, Д. А. ЭПШТЕЙН

* * *

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ 6-ГО ТОМА

А. Н. Леонтьев, А. Р. Лурия, А. А. Маркосян

Заместитель главного редактора ***П. А. Мурин***
Заведующий производственным отделом — заместитель директора издательства ***Л. Р. Свирский***
Заведующий редакцией ***Б. Л. Бараш.*** *Ученый секретарь главной редакции* ***И. М. Аксельрод***

Иллюстрации и таблицы на отдельных листах

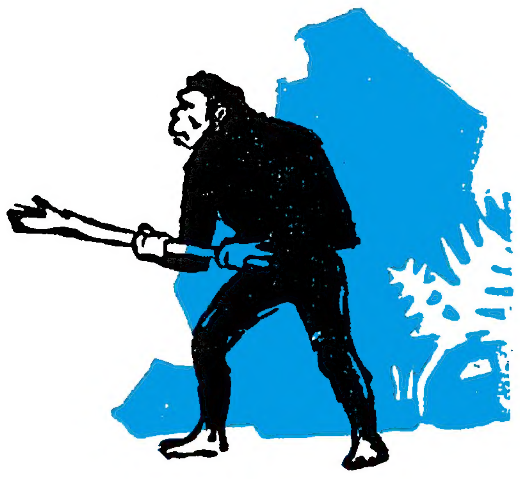
Предлюди выслеживают добычу (*художник В. Д. Калганов*) 24
На обороте: Синантропы радостно встречают огонь (*художник Н. И. Гришин*)
Быт людей верхнего палеолита (*художник Н. И. Гришин*) 32
На обороте: Охота людей палеолита на мамонта (*художник Н. И. Гришин*)
Неандертальцы. Изготовление каменного орудия (*художник Н. И. Гришин*) 44
На обороте: Кроманьонец рисует на стене пещеры (*художник Н. И. Гришин*)
Схема переваривания пищи (*художники В. А. Беляев и Ю. А. Васильев*). . . 64
На обороте: Схема всасывания и усвоения питательных веществ (*художники В. А. Беляев и Ю. А. Васильев*)
Витамины (*художник Ф. С. Борисов*) 76
На обороте: Состав крови (*художник А. М. Гуревич*)
Схема кровообращения (*художник В. И. Преображенская*) 104
На обороте: Сердце человека (*художник В. И. Преображенская*)
Фотографии к ст. «Дыхание» 128
На обороте: Фотографии к ст. «Движение»
Схема строения кожи (*художники В. А. Беляев и Е. А. Верлоцкий*). 176
На обороте: Орган зрения (*художник В. И. Преображенская*)
Схемы проводящих путей мозга (*художник Ю. А. Васильев*) 216
На обороте: Таблицы для изучения внимания (*художник К. К. Соколов*)
Фотографии к ст. «Навыки» 268
На обороте: Фотографии к ст. «Чувства»
Великий страж революции (*художник Е. И. Самсонов*) 280
На обороте: В ремесленном училище. Новая тема (*художник Г. Э. Сатель*)
Над тайгой сибирской (*художник И. Н. Воробьева*) 286
На обороте: Научно обоснованная окраска помещений, станков и деталей машин повышает производительность труда (*художники Ю. С. Злотников и Ю. А. Васильев*)
«Мы пойдем другим путем» (*художник П. П. Белоусов*). 302
На обороте: Подвиг Александра Матросова (*художник В. Е. Памфилов*)
Брест. 1941 год (*художник П. А. Кривоногов*) 312
На обороте: Сестрица (*художник М. И. Самсонов*)
На новые земли (*художник Е. И. Самсонов*) 316
На обороте: Первая улица в Братске (*художник И. Н. Воробьева*)
Кросс (*художник Л. М. Хайлов*) 332
На обороте: Кто же будет первым? (*художник Л. В. Хайлов*)
На катке (*художник А. Н. Побединский*) 344
На обороте: Велогонки (*цветное фото М. И. Боташева*)
На байдарках (*художник А. Н. Побединский*) 400
На обороте: На тетеревином току (*художник А. О. Эйгес*)
Фотографии к ст. «Спартакиады» 424

Содержание

О человеке — А. Н. Леонтьев . . . 15
  Человек — преобразователь мира . . . —
  Человек — продукт развития природы и общества . . . 16
  Накопленное поколениями . . . 17
  Эстафета человечества . . . 18
  Биология, история, психология . . . 19
  Развитие ускоряется . . . 20
  Что найдет читатель в этом томе энциклопедии . . . 21

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

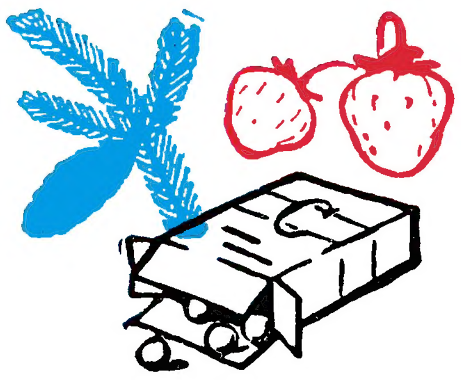
Высшие обезьяны и наши предки из мира животных — М. А. Гремяцкий . . . 23
  Предки людей . . . 28
  Другие доказательства животного происхождения человека . . . 30
Первые шаги в развитии человека — М. А. Гремяцкий . . . 33
От древнего человека до современного — М. А. Гремяцкий . . . 39

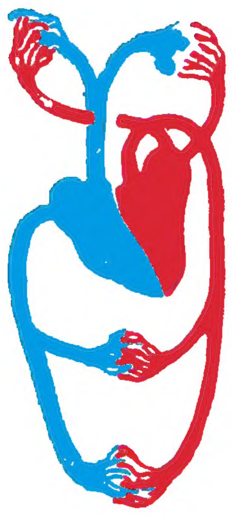


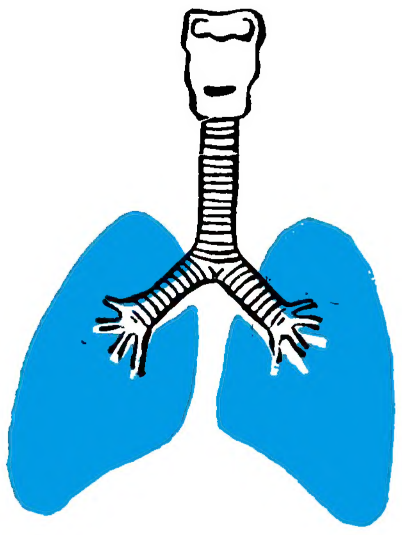
ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ

Зародышевое развитие — А. Н. Студитский . . . 47
  Все живое из яйца . . . —
  Рост или развитие . . . 48
  Клетка — основа развития . . . 49
  Зародышевые листки . . . 50
  Волшебное зеркало . . . 51
  В недрах материнского организма . . . 52
Пищеварение — А. Н. Кабанов . . . 53
  Питательные вещества . . . —
  Без здоровых зубов не может быть нормального пищеварения . . . 54
  Пищеварительные соки . . . 55

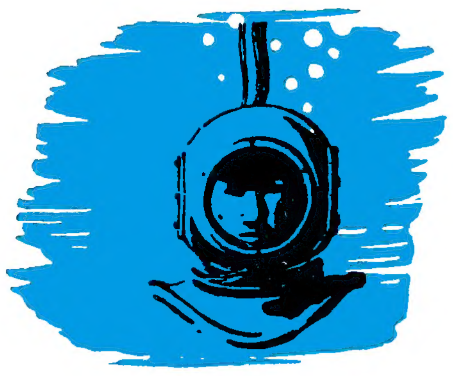
Пищеварительный тракт ... 55
На заре научных знаний ... 57
«Ненасытный пожиратель» ... 58
Охотник с простреленным желудком ... 59
Операция хирурга Басова ... —
Почему не удавались опыты ... —
Новые пути ... 60
Нервный контроль ... —
Как работают слюнные железы ... 61
Почему «текут слюнки» ... 62
Управляют ли нервы работой желудочных желез ... —
«Фабрика» желудочного сока ... 63
Кривое зеркало ... —
Изолированный желудок ... 64
Как работает поджелудочная железа ... —
Защитные рефлексы ... 66
В ответ на сигналы ... —
Приспособление к характеру питания ... 67
Пища — источник вещества и энергии ... —
Правила еды ... 69
Пища должна быть разнообразной ... 70
Игрушечная собачка ... —
Витамины — В. В. Ефремов ... 71
Как были открыты витамины ... —
Человеку нужны все витамины ... 73
Кровь — И. А. Кассирский ... 77
Число с 12 нулями ... 78
Замечательное вещество ... 79
Верные защитники ... 80
Борьба организма с кровотечением ... 82
Разгаданная тайна крови ... —
«Фабрика» крови ... 83
«Носительница жизни» ... 85
Невидимые друзья и враги — Ю. И. Миленушкин ... 87
Кровообращение — А. А. Маркосян ... 95
О сердце ... —
Великий научный подвиг ... 96
Неутомимый орган ... 97
Строго ритмично ... 98
Вопрос, оставшийся без ответа ... 100
Разгадка ... —
На высоту Московского университета ... 102
Исследование сердца ... 103
Кровеносные сосуды ... 104
Чудесная сеть сосудов ... 106
Движение крови ... 108
Человек на горизонтальных весах ... 109
Марафонский бегун ... 110
Забота о сердце ... 111
Оживление организма — В. А. Неговский ... 112
И в сказках бывает правда ... —
Смерть клиническая и биологическая ... 114
Как оживает организм ... —
Холод помогает оживлению организма ... 116
Положено только начало ... 118



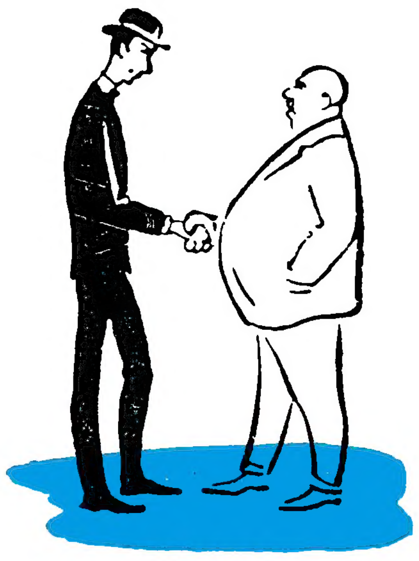




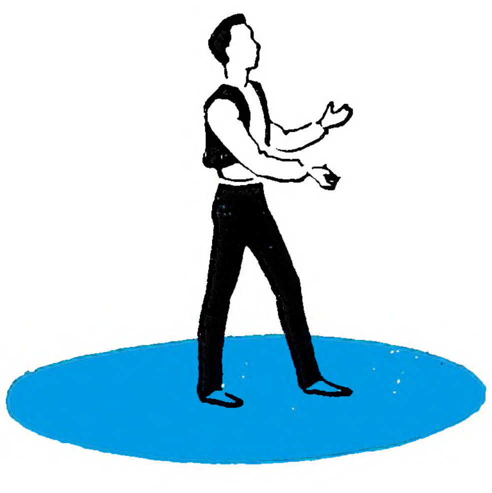
Дыхание — А. А. Маркосян 118
  Первый вдох —
  О человеческом носе 119
  Лабиринт с многомиллионными ходами 122
  Что происходит в альвеолах 123
  Дыхание на Эльбрусе 124
  Вдох и выдох 125
  Жизненная емкость легких 126
  Дыхательный центр —
  Искусственное дыхание 127
  За чистый воздух —

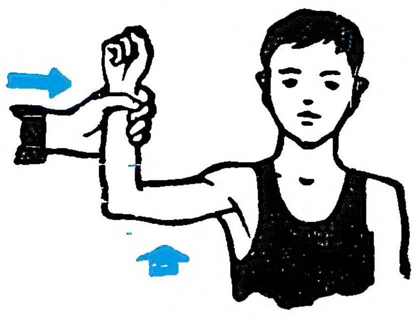


Кожа — А. Н. Кабанов 128
  Надежная защита —
  Животные с меняющейся температурой тела 129
  Животные с постоянной температурой тела 130
  Теплорегуляция у человека 131
  Работа сосудов 132
  «Золотой» мальчик —
  Загар 134
  Солнечный ожог 135
  Закаливание организма —



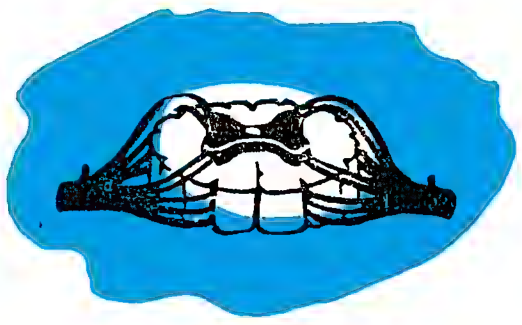
Железы внутренней секреции — В. С. Фарфель 136
  Прямо в кровь —
  Карлики и великаны 137
  Толстый и тонкий —
  Еще о карликах 138
  Детская железа —
  Самые маленькие желёзки —
  Слишком много сахара 139
  Гормон болельщика —
  Упадок сил 140
  Петух или курица? —
  Все вместе —
Скелет — А. Н. Кабанов 141
  Скелет — опора тела —
  Опора подвижна —
  И все же опора устойчива 142
  Рычаги нашего тела 143
  Частично суставы закреплены даже при движении 144
  Самая совершенная смазка 145
  Хрящевые рессоры —
  Прочны ли наши кости? 146
  Легкая конструкция 147
  По законам механики 148
  Изменения скелета с возрастом 149
Движение — В. С. Фарфель 150
  Работает рука —
  Ноги в движении 151
  Мышцы туловища 152
  Мост через два сустава 153
  Дружба мышц —
  Упругость, сила, работа —
  Кто сильнее? 154
  Работа без работы —

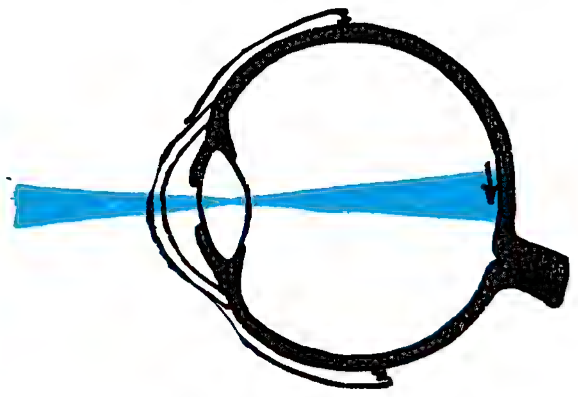




- Двигательные рефлексы 154
  - Удар по сухожилию . . . . —
  - Рука-маятник 155
  - Шагающий автомат . . . . —
  - Рука поднимается сама 156
- Осанка . . . . —
- У остановки автобуса 157
- Электрическая рука . . . . —
- Центры движений . . . . —
- Утомление и тренировка 158
- Отдых без отдыха . . . . —
- Каждый может стать спортсменом 159

Нервная система — И. И. Глезер . . . . —
- Живое и неживое . . . . —
- Почему побежали туфельки 160
- Как появилась нервная система . . . . —
- Нервная клетка 162
- О чем рассказала лапка лягушки 163
- Можно ли измерить скорость нервного импульса . . . . —
- Нервы и нервные центры 164
- Живое зеркало 165
- Спинной мозг и его работа 166
- О том, как столкнулись два импульса 167
- Сегменты 168
- Почему кошка упала на лапки 169
- Может ли нерв блуждать? . . . . —
- «Внимание! Опасность!» 170
- О вегетативной нервной системе 171
- Некоторые итоги 172
- Можно ли построить действующую модель мозга? . . . . —





Органы чувств — В. С. Фарфель 173
- Зрение 174
  - Многослойное окно . . . . —
  - В помощь хрусталику . . . . —
  - Регулировщик света 175
  - Светочувствительный аппарат . . . . —
  - Слепое пятно . . . . —
  - Как смотреть на звезду? 176
  - Три цвета . . . . —
  - Глаза—щупальца 177
  - Отдельно и вместе . . . . —
- Слух 178
  - Звукоулавливатель . . . . —
  - Колеблющаяся мембрана . . . . —
  - Ушные рычаги 179
  - Рояль и ухо . . . . —
- Чувство положения и движения тела 180
  - В лифте . . . . —
  - Закружилась голова . . . . —
  - Темное мышечное чувство 181
- Кожные ощущения . . . . —
  - Где больнее? . . . . —
  - Опыт Аристотеля 182
  - Холодно или жарко? . . . . —
  - Мозг и кожа . . . . —

Четыре вкуса . . . 183
Обоняние . . . —
Сколько же имеется органов чувств? . . . —
Высшая нервная деятельность — Э. Г. Вацуро . . . 184
    Что такое рефлекс . . . 186
    Рефлекс на расстоянии . . . 187
    Когда образуются условные рефлексы . . . 188
    Безусловные и условные рефлексы и их роль в приспособительной деятельности организма . . . 189
    Как изучается работа головного мозга животных . . . —
    Идет опыт . . . 190
    Торможение и его виды . . . 191
    Основные законы работы головного мозга . . . 192
    Типы нервной системы . . . 193
    Как организм воспринимает внешний мир . . . 194
    Разгадка поведения Рафаэля . . . 195
    Что такое первая и вторая сигнальные системы . . . 197
Сон — В. М. Касьянов . . . 199
    Что такое сон . . . —
    Сон или смерть? . . . 202
    Лунатизм . . . —
    Бессонница . . . 203
    Гигиена сна . . . —
    Почему мы видим сны? . . . 204
    Что такое гипноз? . . . 205

ПСИХИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

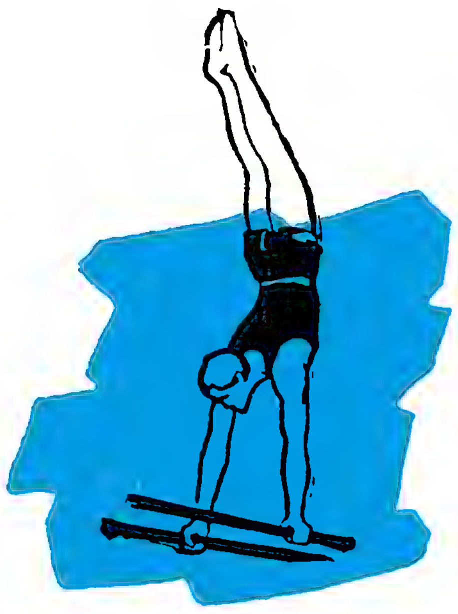
Мозг и психика — А. Р. Лурия . . . 207
    У порога науки . . . —
    Галль и «френология» . . . 208
    Крыло петуха, вступившее в спор с Галлем . . . 209
    От «временной головы» к головному мозгу . . . 210
    Самый совершенный аппарат в мире . . . 212
    Там, где формируются зрительные образы . . . 213
    Слух, осязание, движение . . . 216
    «Пятачок» свиньи и рука человека . . . 218
    Правое и левое . . . 219
    Как трое людей разучились писать . . . 220
    Как рука может заместить глаз, а зеркало — ухо . . . 221
    «Служба информации» и «служба внимания» . . . 222
    Мозг и регуляция поведения . . . 223
    Когда открываются дали . . . 225
Как мы воспринимаем мир — В. П. Зинченко . . . —
    Упражнение органов чувств . . . 227
    Зрение слепых и слух глухих . . . 228
    Как работают наши органы чувств . . . 229
    Всегда ли можно верить своим глазам? . . . 231
Что такое внимание — Ф. Н. Гоноболин . . . 233
    Интерес и внимание . . . 234
    Еще о непроизвольном внимании . . . 236
    О некоторых закономерностях внимания . . . —
    Можно ли бороться с отвлечением внимания? . . . 238
    Что лучше? . . . —

  - Жил человек рассеянный . . . 239
  - Человек — хозяин своего внимания . . . 240
- Память человека — П. И. Гелазония . . . 241
  - Что мы запоминаем непроизвольно? . . . 242
  - Произвольное запоминание . . . 243
  - Понимание и запоминание . . . 244
  - Повторение . . . 246
  - О мнемонике . . . —
  - Необычайная память . . . 247
- Что такое воображение — В. В. Давыдов . . . 249
- Мышление — В. В. Давыдов . . . 253
  - С чего начинается мышление? . . . 255
  - Мыслят ли животные? . . . —
  - Как мы решаем задачи . . . 257
  - О речи, которой мы не произносим . . . 261
  - Мыслят ли «думающие» машины? . . . —
  - Ответы к задачам . . . 263
- Навыки — Р. Г. Натадзе . . . —
  - Что такое навык . . . —
  - Не инстинктивны ли наши навыки? . . . 264
  - Разные виды навыков . . . 265
  - Привычка и навык . . . —
  - Значение навыков . . . 266
  - Как вырабатывается навык . . . —
  - Левая и правая . . . 267
  - Зависимость между навыками . . . 268
  - «Потеря» навыка . . . —
- Чувства — М. С. Неймарк . . . 269
- Темперамент — В. Д. Небылицын . . . 272
- Характер и воля — К. М. Гуревич . . . 277
  - Подвиг Николая Островского . . . —
  - О характере . . . 278
  - Убеждение и характер . . . 280
  - Сильный и слабый характер . . . 283
  - «Хочу» и «хочется» . . . —
  - Все зависит от нас самих . . . 285
- Психология на службе производства — С. Г. Геллерштейн . . . 287
  - Инженерная психология . . . —
  - Требования профессии к человеку . . . 291
  - Развитие профессиональных способностей . . . 293
  - Особенности современного производства . . . 297

НРАВСТВЕННЫЙ МИР — М. А. Львов

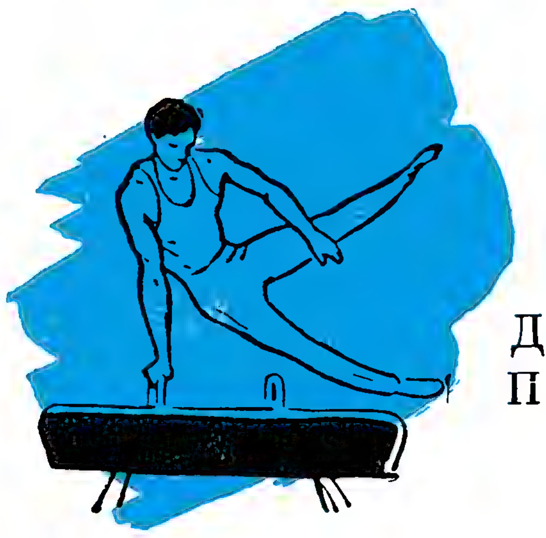
- Что такое счастье? . . . 302
- Мы любим Родину свою . . . —
- Обогащай свою память . . . 306
- «От каждого — по способностям» . . . 307
- Давай помечтаем . . . 310
- «Каждому — по потребностям» . . . 311
- «Мое» и «наше» . . . 313
- Если друг с тобою рядом . . . 316
- «Готовься в дорогу на долгие годы...» . . . 319

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

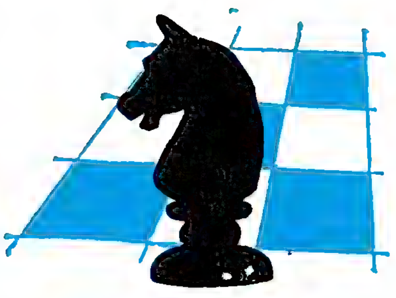


Физкультура и спорт и как заниматься ими — Е. В. Кудрявцев 323
Гимнастика — М. Л. Укран 325
    Основная гимнастика 326
    Спортивная гимнастика 327
    Вспомогательная гимнастика 329
Легкая атлетика — А. А. Светов 330
    Что такое легкая атлетика . . . . —
    Бег на короткие и средние дистанции 331
    Эстафетный бег 332
    Прыжки в длину и высоту . . . . —
    Толкание ядра 334
    Метание молота . . . . —
    Метание диска 335
Лыжи — В. Э. Нагорный 336
    Оборудование мест занятий 338
    Снаряжение лыжника . . . . —
    Способы передвижения на лыжах 340
    Советы лыжникам, собирающимся в поход . . . . —
Коньки — Е. П. Степаненко 341
    Советы начинающим кататься на коньках 342
    Фигурное катание 344
    Как лучше одеваться конькобежцу 345
    Уход за коньками и обувью . . . . —
    Соревнования на коньках . . . . —

Баскетбол — П. М. Цетлин 346
Волейбол — П. М. Цетлин 350
Футбол — А. А. Светов 353
Хоккей — Ю. Н. Бажанов 358
    Хоккей с мячом . . . . —
    Хоккей 360
    Основные правила игры в хоккей . . . . —
    Основные обязанности игроков 361
Теннис — П. А. Беляков 362
Городки — Е. В. Кудрявцев 365
Плавание — Т. И. Осокина 368
    Спортивное плавание 370
    Подводное плавание 372
Прыжки в воду — Т. И. Осокина 373
Гребля — А. И. Славнов 375
    Советы занимающимся греблей 378
Велосипед — А. А. Светов . . . . —
    Велосипедные гонки 379



    Гонки с лидером 380
    Тандемы . . . . —
    Кроссы . . . . —
    Советы юным велосипедистам . . . . —
Другие виды спорта — Н. А. Худадов 381
Пешеходный туризм — А. Г. Нагорный 391
    Подготовка к многодневному походу 394
    Как идти в походе 395
    На привалах 396



По голубым дорогам — В. П. Филатов. 398
  Как управлять лодкой, байдаркой и плотом 399
  Подготовка к походу. 401
  Возможные препятствия и их преодоление. 403
  Мелкий ремонт лодки и байдарки. 404
Шахматы — Г. Я. Левенфиш. 405
Шашки — В. Б. Городецкий 410
  Из правил игры в русские шашки. 412
  Из правил игры в международные шашки. 414
  Примеры шашечного творчества. . . . . —
  Шашечная композиция. 416
Советы юному охотнику — Е. В. Кудрявцев. . . . . —
  Выбор ружья и охотничьего снаряжения 419
Самоконтроль юного спортсмена — В. М. Король. 422
«Готов к труду и обороне СССР» — С. Л. Аксельрод. 424
Спартакиады — С. Л. Аксельрод. 425
Олимпийские игры — А. П. Кулешов. 427
Классификация советских спортсменов — С. Л. Аксельрод. 431
Спортивные рекорды и достижения — С. Л. Аксельрод. 432
Об этом забывать нельзя — М. В. Антропова 438
  Соблюдайте режим дня. . . . . —
  Берегите зрение. 440
  Хорошая осанка украшает человека и важна для его здоровья . . . 441
  Чистота — залог здоровья. 443
  Вред дурных привычек. 444

Первая помощь в несчастных случаях — А. А. Бирюкович. 445
  Первая помощь при кровотечениях. . . . . —
  Первая помощь при ушибах, растяжениях, вывихах и переломах. . . 447
  Оказание первой помощи при солнечном и тепловом ударе, обмороке и угаре. 448
  Первая помощь пораженным электрическим током и молнией. 449
  Первая помощь при ожогах, обморожениях и общем замерзании . . 450
  Первая помощь при отравлении недоброкачественной пищей. 451
  Первая помощь утопающему. —
  Первая помощь при укусах насекомых, змей и бешеных животных. . . 452
  Удаление инородных тел из глаза, уха, носа. 453
  Искусственное дыхание. . . . . —
  Переноска пострадавшего. 454

УЧЕНЫЕ — БОРЦЫ ЗА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Клавдий Гален — Н. Н. Плавильщиков. 455
Андрей Везалий — В. Н. Терновский. 458
Уильям Гарвей — Н. Н. Плавильщиков. 460
Антони ван Левенгук — Ю. И. Миленушкин. 462
Луиджи Гальвани и Алессандро Вольта — Н. Н. Плавильщиков 464
Эдвард Дженнер — Ю. И. Миленушкин. 467
Николай Иванович Пирогов — М. А. Поповский 469
Клод Бернар — Н. Н. Плавильщиков. 471
Герман Гельмгольц — Н. Н. Плавильщиков. 473
Луи Пастер — Ю. И. Миленушкин. 475
Иван Михайлович Сеченов — Н. Н. Плавильщиков. 478

Сергей Петрович Боткин — М. А. Поповский 480
Илья Ильич Мечников — Ю. И. Миленушкин 483
Иван Петрович Павлов — Н. Н. Плавильщиков 485
Николай Федорович Гамалея — Ю. И. Миленушкин 488
Даниил Кириллович Заболотный — Ю. И. Миленушкин 491
Владимир Петрович Филатов — М. А. Поповский 492
Николай Нилович Бурденко — М. А. Поповский 494

СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

Что читать — Г. Н. Белавенцева и Л. Э. Разгон 497
Указатель имен и предметов — В. А. Гальминас и А. Б. Дмитриев 509

О человеке

ВВЕДЕНИЕ

«Чу́ден свет — ди́вны люди».
(Старая русская пословица.)

ЧЕЛОВЕК — ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МИРА

Необычайно сложен мир неживой природы. Разве не удивительно строение вещества, из которого состоят окружающие нас предметы, и разве не величественна картина бесконечного космоса? Еще более сложен мир живой природы — растения и животные. Но самое высокое в природе — человек. Он познал многие сокровенные тайны окружающего и научился управлять явлениями природы, изменять их.

Присмотритесь к вещам, среди которых вы живете. Почти все они созданы или преобразованы людьми. Наша одежда, наши дома, наши фабрики и заводы с их бесчисленными машинами, железные дороги, автомобили и самолеты, телеграф и телефон, радио и телеаппараты — все это сделано человеком; даже растения и животные, которыми пользуются люди для удовлетворения своих потребностей, человечество научилось совершенствовать: выводить новые замечательные сорта растений, улучшать породы животных и т. п.

Но самое удивительное достижение человека — это создание того мира, который мы называем миром духовных явлений: мира науки — знаний об окружающей действительности, о самих людях и о человеческом мышлении; мира искусств — художественной литературы, музыки, танца, живописи, скульптуры и зодчества.

На что бы мы ни направили свой мысленный взор—во всем мы находим печать труда и мысли человека, его творческой воли.

Вещество. Человек не только заглянул в мир атома и разгадал многие тайны его строения. Он научился делить, расщеплять атом, управлять скрытой в нем энергией и превращать одно простое вещество в другое. Изучив законы сложных химических соединений, человек стал создавать новые материалы с такими чудесными свойствами, какими не обладает ни один материал в природе.

А наша Земля? Разве можно рассказать сейчас о ее географии, скинув со счетов деятельность человека? Каналы, построенные людьми, разрезают континенты и соединяют моря, реки меняют свое течение, пески бесплодных пустынь отступают, а растения продвигаются рукой человека далеко на север. Лик земной поверхности меняется, и, может быть, не так далеко время, когда люди, заставив таять льды, сковывающие полюса Земли, будут регулировать ее климат.

Вселенная, космос — мир далеких звезд! Человек распахнул для себя двери и в этот мир. Сегодня он еще только на пороге его, но первые посланцы — построенные им космические лаборатории, спутники, лунники, космический корабль-спутник — уже там, за пределами нашей Земли. Теперь космос ждет хозяина этих посланцев — самого человека. Сначала он появится в космосе как путешественник и исследователь. Но мы можем представить себе и ту более отдаленную эпоху, когда человек покорит космос. Ведь возможности развития человеческих сил, человеческого гения безграничны.

ЧЕЛОВЕК — ПРОДУКТ РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

Поистине удивительное существо — человек! Уже с древних времен люди стали размышлять о том, что такое человек. Они видели великие дела и подвиги, которые человек способен совершать, и слагали об этих подвигах легенды. Они удивлялись могуществу человеческого разума и понимали, что нет на Земле существ, равных человеку. Но в те времена люди еще почти ничего не знали о действительной природе человека. Они стали думать, что человек имеет неземное происхождение и главное в человеке его душа, она движет его разумом, чувствами и поступками и принадлежит особому, «потустороннему» миру. Фантазия людей населила этот потусторонний мир богами. Люди стали считать их творцами не только всей природы, но и самого человека, которого, в отличие от животных, боги якобы наделили бессмертной, как и они сами, душой. Человек стал казаться им проводником силы и воли богов. Способности, свойственные человеку, называли «дарами богов»: когда человеку удавалось совершить что-нибудь замечательное, то говорили: «Бог ему помог»; когда же он терпел неудачу или погибал, то говорили: «Такова божья воля». Наш язык до сих пор еще хранит следы этих старых верований.

По мере того как развивалась практическая деятельность людей, все более расширялись и их знания об окружающем мире. Постепенно накапливались знания и о живых организмах, о строении тела животных и человека. Так начали складываться специальные науки, которые прежде всего отвечали потребностям медицины,— анатомия и физиология животных и человека.

Сравнивая между собой устройство организма различных животных, ученые не могли не обратить внимания на черты сходства между ними. Так, шаг за шагом вырисовывалась картина постепенного перехода от более простых животных организмов к более сложным и, наконец, к человеку. Это и привело к величайшему достижению науки: к созданию учения о постепенном развитии (эволюции) животных, которое позднее было распространено и на человека. Как известно, законы, управляющие процессом эволюции, были открыты великим естествоиспытателем Чарлзом Дарвином. Дарвин научно объяснил не только происхождение разных видов животных, но и человека. Стало совершенно очевидным, что предками человека были особенно высокоразвитые, ныне вымершие, животные (ближе всего к ним стоят современные человекообразные обезьяны). Так было установлено, что человек имеет естественное, животное происхождение. Это явилось огромным завоеванием науки, оно нанесло смертельный удар сказкам о божественном происхождении человека.

Однако далеко не все особенности человека могли быть поняты как результат действия законов биологической эволюции. Оказалось, что законы эти бессильны объяснить как раз те особенности человека, которые ставят его неизмеримо выше даже самых высокоразвитых представителей животного мира: способность производить орудия, служащие для целесообразного воздействия на природу в процессе труда, в производстве; способность пользоваться языком для обмена мыслями и накопленными знаниями с другими людьми; способность создавать науку и произведения искусств.

Что же породило все эти способности человека, которые так высоко вознесли его над миром животных? Ответили на этот вопрос не биологические науки, а науки об обществе, о его историческом развитии. Великие ученые — Карл Маркс и Фридрих Энгельс, открывшие законы развития человеческого общества, открыли и происхождение указанных способностей людей. Они показали, что подлинно челове-

ское в человеке формируется не в процессе его инстинктивного приспособления к природной среде, а в процессе развития труда и общества.

Жившие многие десятки тысячелетий тому назад полулюди-полуобезьяны в борьбе с природой вынуждены были объединяться, чтобы совместно производить средства для своего существования. Так возникло человеческое общество, основой которого стал труд — производство благ, необходимых для жизни членов общества.

Когда люди еще только начинали сообща трудиться и изготовлять орудия и средства труда, они уже делали их для определенных целей; вместе с этим у них появилась и потребность говорить друг с другом при помощи языка, понятного всем участникам трудового процесса. Так возникли первые разумные человеческие действия, совершаемые не голой рукой, а вооруженной орудием, которое во много раз увеличивало силы и возможности человека; к тому же они были согласованы с действиями других членов трудового коллектива, что могло быть сделано только с помощью языка, в процессе речевого общения между людьми. Таким образом, труд и речь были самым главным, что превратило людей, которые еще не вполне вышли из животного состояния, в настоящих людей. Ф. Энгельсу принадлежит замечательная мысль, высказанная им более ста лет назад: «Труд создал самого человека».

В дальнейшем процесс развития орудий, средств производства и отношений между людьми, а также самого человека стал полностью подчиняться действию новых законов — законов общественно-исторического развития.

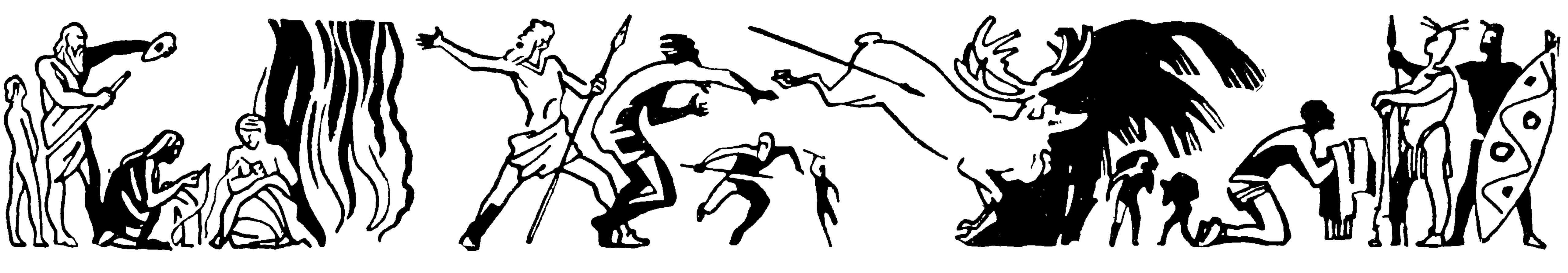
Это значит, что изменение условий, в которых живут люди, и самого образа жизни, какой они вынуждены вести, стало зависеть теперь главным образом от исторически складывающихся обстоятельств, а не от природной среды. В самом деле, что важнее для жизни человека, для его судьбы, для того, кем он становится и какие способности у него формируются — то, что он живет, например, в субтропиках или в средней полосе, или то, живет ли он, скажем, в условиях рабовладельческого общества или социалистического? Конечно, решающее значение для развития человека имеют общественно-исторические условия его жизни. Именно от этих условий зависит, как живут люди и кем они становятся, какие черты и способности у них развиваются и какие, наоборот, отмирают.

Итак, действие законов биологической эволюции только подготовило появление на Земле людей, которые объединились для совместного труда. Эти законы объясняют, откуда взялся человек, как он появился на Земле, но дальнейшее развитие общества и самого человека стало управляться уже законами общественно-историческими. Это и позволило человеку развить в себе такие особенности, которые не могут появиться ни у одного животного. Почему? Да потому, что самый процесс, самый путь развития людей стал совершенно другим. Попробуем разобраться в этом важном вопросе.

НАКОПЛЕННОЕ ПОКОЛЕНИЯМИ

Каждому отдельному животному свойственны определенные врожденные черты. Это касается не только устройства его тела, но также и особенностей его поведения. Всякое животное родится с определенными способностями и инстинктами. Присмотритесь к поведению, например, кошки. Каждый знает, как чутко прислушивается она к малейшему шороху, как при появлении движущегося предмета сначала настораживается, а потом стремительно бросается за ним. Это — врожденное (инстинктивное) поведение, наблюдающееся у всех кошек. Оно очень характерно для этих животных и играет существенную роль в их жизни, в приспособлении к среде.

Что же представляет собой инстинктивное поведение животных? Это такое поведение, которое вырабатывается в процессе эволюции. В нем закреплен опыт, накопленный предшест-



вующими поколениями. Благодаря действию законов наследственности, он передается каждому отдельному животному, принадлежащему к данному виду. Иначе говоря, это — видовое поведение, в котором выражается опыт приспособления к среде, накопленный бесчисленными поколениями предков животного.

Однако поведение животных определяется не только унаследованными ими инстинктами, но и опытом, приобретаемым каждым отдельным животным в жизни. Мозг животного не только «помнит» достижения развития предшествующих поколений (они закрепляются, как об этом узнает читатель ниже, в форме так называемых безусловных рефлексов). Мозг способен накапливать и новый, индивидуальный опыт, складывающийся в процессе жизни каждого отдельного животного (такой опыт формируется путем образования новых мозговых связей — условных рефлексов, о которых тоже будет подробно рассказано в этом томе). Попросту говоря, животные способны научаться приноравливать унаследованное ими поведение к изменяющимся или новым условиям жизни, иногда довольно сложным.

Что же является самым существенным у животных — их инстинктивное, унаследованное от предшествующих поколений поведение или поведение, приобретаемое под влиянием их собственного; индивидуального опыта? Конечно, главным, основой, на которой строится поведение любого животного, является унаследованный им опыт. Напротив, все то, что приобретает животное на протяжении собственной жизни, представляет собой только видоизменение унаследованного им видового опыта, заложенных в нем инстинктов.

ЭСТАФЕТА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Совсем иначе происходит развитие человека. Каждый человек отчасти наделен врожденными инстинктами и задатками, иначе он не мог бы жить и развиваться. Но не это является решающим, не это делает его настоящим человеком.

Человека иногда характеризуют как существо, изготовляющее орудия и пользующееся ими, как существо, обладающее речью, как существо разумное. Отсюда происходит и латинское название вида «человек» — Homo sapiens (гомо сапиенс), что значит «человек разумный». Все это действительно характерные черты человека. Но обладает ли человек всеми этими чертами от рождения, передаются ли они ему от его предков по законам наследственности? Легко увидеть, что это не так. Человек не родится наделенным инстинктом применения орудий и инструментов, он не начинает инстинктивно говорить на языке окружающих его людей, у него не существует врожденных понятий или способности пользоваться, например, системой десятичного счета и т. п.

Как сами орудия, так и умение пользоваться ими есть продукт длительного процесса исторического развития человечества, результат деятельности многих поколений людей. Но эти умения не закрепляются мозгом так, чтобы они могли наследственно передаваться последующим поколениям. Каждому человеку каждого нового поколения приходится учиться этим способам, овладевать ими в процессе своей жизни. То же и в отношении речи. Ни один человек не обладает врожденной способностью понимать язык, на котором говорили многие поколения его предков, и тем более говорить на нем; ни один человек не имеет врожденных задатков пользоваться той или иной системой счета.

Все эти достижения, приобретенные в период общественно-исторического развития человечества, передаются людьми новых поколений уже не в силу действия законов наследственности (так передаются только такие черты, как, например, цвет глаз или некоторые общие свойства нервной системы), а совершенно иначе. Люди каждого нового поколения с рождения окружены предметами и явлениями, которые представляют собой продукты деятельности предшествующих поколений. К числу таких явлений принадлежат и язык, и выражаемые

языком понятия, знания, а также различные художественные произведения. Для совсем маленького ребенка — это просто физические предметы и явления. Но уже очень рано ребенок вступает в общение с окружающими его людьми. В процессе общения с ними он научается тому, как пользоваться окружающими его вещами; вместе с тем он учится понимать обращенную к нему речь и говорить сам — он овладевает языком окружающих, усваивает его. Постепенно он овладевает все более широким кругом творений человеческих рук, коллективной человеческой мысли и человеческих чувств. В этом процессе у него и формируются подлинно человеческие способности и свойства. Так он становится настоящим человеком.

В научной литературе описано несколько очень редких случаев, когда маленькие дети вырастали в лесах, среди животных, никогда не видев ни одного человека, ни одного человеческого предмета. Что же представляли собой эти дети? Кроме внешнего облика, у них не было ничего человеческого. Они не говорили, были не способны целесообразно пользоваться орудиями, у них не было даже самых простых понятий об окружающем. Они обладали только некоторыми унаследованными ими от далеких животных предков человека инстинктами и сформировавшимся на основе этих инстинктов индивидуальным опытом приспособления к природной среде — условными рефлексами. Подобные случаи особенно наглядно показывают, что человек становится человеком только среди людей, только живя в обществе.

Можно сказать, что каждый человек учится быть человеком. Чтобы жить и творить, ему недостаточно того, что дала природа. Он должен еще овладеть тем, что было достигнуто людьми в процессе исторического развития человеческого общества. И все это он находит в мире вещей, явлений, среди которых он живет; в том, что он слышит от других людей; в книгах, которые он читает; картинах, которыми он любуется... Но далеко не все может усвоить человек самостоятельно, без помощи других. Это потребовало бы не одной, а многих человеческих жизней. Поэтому его активно обучают — сначала дома или в яслях и детском саду, потом в школе, на производстве, в институтах и университетах. Но при этом — учится ли он самостоятельно или в школе — он всегда учится сам. И продолжает учиться всю свою жизнь — работая, встречаясь с людьми и даже отдыхая.

Перед человеком целый океан богатств, веками накопленных бесчисленными поколениями людей, единственных существ, населяющих нашу планету, которые стали созидателями. Люди, целые поколения умирают, но созданные ими вещи, накопленные знания и умения переходят к людям следующих поколений, которые их умножают и совершенствуют — несут дальше эстафету человечества.

Человек действительно бессмертен, но только бессмертны в нем не душа, а его дела — то, что он вкладывает своим трудом в общую сокровищницу человеческих творений.

БИОЛОГИЯ, ИСТОРИЯ, ПСИХОЛОГИЯ

Мы видели, что человек имеет естественное, животное происхождение.

Вместе с тем он является продуктом развития общества. Только в условиях общества возникла речь, сознание и сформировались свойственные человеку психические процессы: высшие формы восприятия и памяти, мышление и воображение, волевые процессы и чувства.

Наука издавна пыталась проникнуть в эти непосредственно скрытые от глаз постороннего наблюдателя процессы и порождаемые ими явления: образы, представления, мысли, желания, волевые усилия. Долгое время люди ограничивались лишь описанием этих внутренних процессов и явлений, как они представлялись им по их наблюдению за самими собой. Стараясь объяснить эти явления, ученые строили различные догадки, часто совершенно фантастические. Ведь явления эти так не похожи на все то, что мы находим в мире, который существует вне нас!

Они кажутся совершенно неуловимыми: можно точно описать, например, особенности листа какого-нибудь растения, можно измерить его поверхность, подсчитать среднее число листьев на ветке, можно, наконец, засушить и сохранить этот лист для всякого, кто захочет сам рассмотреть его. Но как опишешь образ этого листа в сознании? Как измеришь его, взвесишь, как покажешь другому? Все это, конечно, невозможно сделать. И вместе с тем образ листа или мысль о нем существует так же реально, как и сам лист, который человек видит или о котором он думает.

Вместе с тем роль психических процессов и явлений в жизни человека чрезвычайно велика. Отражая мир, психические процессы позволяют ориентироваться в нем. Но они отражают не только окружающую действительность, а и действия самого человека и его собственные свойства. Человек способен поэтому познавать самого себя и сознательно управлять собой, своими действиями и поступками.

Психика человека отражает действительность. Однако психическое отражение вовсе не похоже на отражение зеркальное. Оно похоже скорее на отражение в том сказочном зеркале, в котором можно увидеть не только то, что находится перед ним, но весь мир; не только настоящее, но и далекое прошлое и даже будущее. Все это и дает человеку возможность быть тем, что он есть: открывателем тайн природы, активным создателем материальных и духовных ценностей, великим провидцем будущего, осуществителем тех целей и планов, которые он строит мысленно — в своей голове.

Но как бесконечно сложна человеческая психика и как трудна задача ее научного познания! Поэтому долгое время психологические знания накапливались очень медленно. От первых представлений античных философов о психике человека до того времени, когда психология встала на твердую научную почву и начала успешно развиваться, прошло почти два тысячелетия. Это объясняется тем, что психология составляет такую область знаний о человеке, которая не могла развиваться иначе, как на основе достижений других наук, изучающих человека: наук о жизнедеятельности его организма, и прежде всего его мозга, а также наук о происхождении человека и его общественно-историческом развитии. Из этих наук наиболее важны для психологии антропология, которая рассматривает происхождение человека и изучает особенности человеческих рас; марксистские науки об обществе и его развитии и, наконец, физиология высшей нервной деятельности, объясняющая работу коры больших полушарий головного мозга. Науки эти впервые сложились лишь в прошлом веке, а физиология высшей нервной деятельности даже несколько позже, в конце XIX — начале XX в.

Важную роль в начавшемся быстром развитии научной психологии сыграли также новейшие методы изучения электрических явлений в мозге, некоторые математические методы и методы, которыми пользуется кибернетика — наука, изучающая процессы управления в машинах и живых организмах.

Итак, психология хотя и имеет многовековую историю, но начала по-настоящему развиваться позже других наук о человеке. Зато ей принадлежит большое будущее: ведь это наука о самом замечательном свойстве самого замечательного существа на Земле — человека.

РАЗВИТИЕ УСКОРЯЕТСЯ

От эпохи к эпохе завоевания людей все более множились и человек все выше поднимался над другими существами. Но вот что замечательно: чем дальше шел этот процесс, тем движение его становилось быстрее.

Попробуем выразить ход важнейших завоеваний человеческой цивилизации в какой-нибудь условной шкале времени, которую можно легко себе представить. Примем, например, что от появления первых настоящих, окончательно сложившихся людей до того, как они стали пользоваться металлами, прошел всего только один день. Тогда период, отделяющий эту эпоху (начало «бронзового

века») от первых попыток применить силу пара, составит на нашей условной шкале около двух часов. Следующий большой шаг — до начала промышленного использования электрической энергии — займет на этой шкале приблизительно три минуты, а промежуток между веком электричества и началом эпохи атомной энергии составит уже только десятки секунд.

Должны ли мы ожидать, что в будущем прогресс пойдет еще скорее? Да, и притом гораздо скорее! Главная причина еще большего ускорения развития в будущем заключается в том великом преобразовании самого человеческого общества, которое происходит в наше время и знаменует собой начало новой исторической эры.

На протяжении многих и многих веков в человеческом обществе существовали такие отношения между людьми, которые ставили одних в положение рабов, крепостных или рабочих, вынужденных работать на владельцев земли, хозяев фабрик и заводов, других, составлявших ничтожное меньшинство, — в положение рабовладельцев, помещиков-феодалов или фабрикантов и банкиров, владеющих всеми богатствами. Долей одних был подневольный физический труд, и им были почти недоступны сокровища человеческой культуры. Зато другие широко пользовались за их счет и материальными, и духовными благами; если они и трудились, то на их долю приходился главным образом труд умственный. Поэтому развитие людей шло крайне неравномерно и было односторонним: немногие достигали вершин, большинство же людей оставались темными, неграмотными; те и другие испытывали на себе уродующее влияние разделения умственного и физического труда, мешавшее полному и гармоническому развитию их способностей.

Отношения эти делили людей на разные общественные классы и порождали классовую борьбу. Они вызывали все более кровопролитные войны между государствами. В их огне гибли люди, города и заводы, библиотеки и музеи, уничтожалось несметное множество ценностей, созданных человеческим трудом.

Наступило, наконец, время, когда эти господствовавшие многие века общественные отношения были впервые в истории разрушены. Это сделала Великая Октябрьская социалистическая революция.

Народы нашей страны, а за ними и народы ряда других стран стали строить социалистическое общество. Это — общество, где, в отличие от того, что происходит до сих пор в капиталистических странах, больше не существует угнетения человека человеком, где все люди трудятся на общее благо и где перед каждым открываются широчайшие возможности.

Развитие производства, науки и культуры ускорилось в этих условиях во много раз и будет ускоряться еще больше. Отсталая, на три четверти неграмотная дореволюционная Россия, став социалистической, догнала в самый короткий исторический срок наиболее развитые страны, где еще сохраняются старые капиталистические отношения, и сейчас начинает опережать самую передовую из этих стран — Соединенные Штаты Америки.

Пройдут немногие годы, и достигнутое сегодня покажется лишь первыми шагами человечества навстречу своему прекрасному будущему, которое называется коммунизм.

Новая эра, в которую вступила история человечества,— это не только эра мирного созидательного труда, замечательных машин, электронных «думающих» устройств и космических кораблей, но и эра нового человека, Человека с большой буквы. В эту эру развитие всех людей пойдет вперед еще более быстрыми, поистине гигантскими шагами. Невиданно могучей станет мысль человека, пышно расцветут его способности, возвышенны будут его чувства, и каждый будет богат богатством всей человеческой культуры.

ЧТО НАЙДЕТ ЧИТАТЕЛЬ В ЭТОМ ТОМЕ ЭНЦИКЛОПЕДИИ

Этот том, посвященный человеку, начинается с описания его животных предков и того, как они постепенно превратились в настоящих лю-

дей. В этом разделе читатель сможет познакомиться с некоторыми современными данными антропологии.

В следующем разделе тома рассматривается строение и работа организма человека. Хотя человек имеет общественно-историческую природу, он остается существом телесным, обладающим определенными органами с присущими им функциями. Поэтому знать человека — значит знать также и его анатомию и физиологию.

В третьем разделе рассказывается о некоторых психических процессах и свойствах человека, о его памяти и воображении, о том, как он мыслит и воспринимает мир. Здесь говорится о психике человека в связи с его трудовой деятельностью и о других сторонах психической жизни.

Четвертый раздел посвящен нравственному миру человека.

В пятом разделе тома даются сведения о физической культуре и различных видах спорта. Ведь это составляет тоже очень важную сторону жизни человека. Любая его деятельность: будь то труд, учение, наука, искусство — все они требуют от человека физического развития.

Наконец, последний раздел — о выдающихся ученых, борцах за жизнь и здоровье человека.

Исчерпывает ли, однако, этот том весь круг знаний о человеке, хотя бы самых элементарных?

Нет, далеко не исчерпывает. Ведь источником знаний о человеке являются все отрасли науки и техники, равно как и все искусство.

Разве география не рассказывает нам об изменении человеком растительного и животного мира Земли? То же и история: ведь это люди создали общество, это они — творцы истории человечества. Успехи физики, математики и других наук — тоже свидетельство успехов познания человека, развития его мыслительных способностей. Тем более «человечно» искусство. В произведениях искусств отражены не только внешние явления и события, в них воплощены человеческие чаяния и чувства, внутренний духовный мир человека.

Все это — тоже важные источники знаний о человеке.

* * *

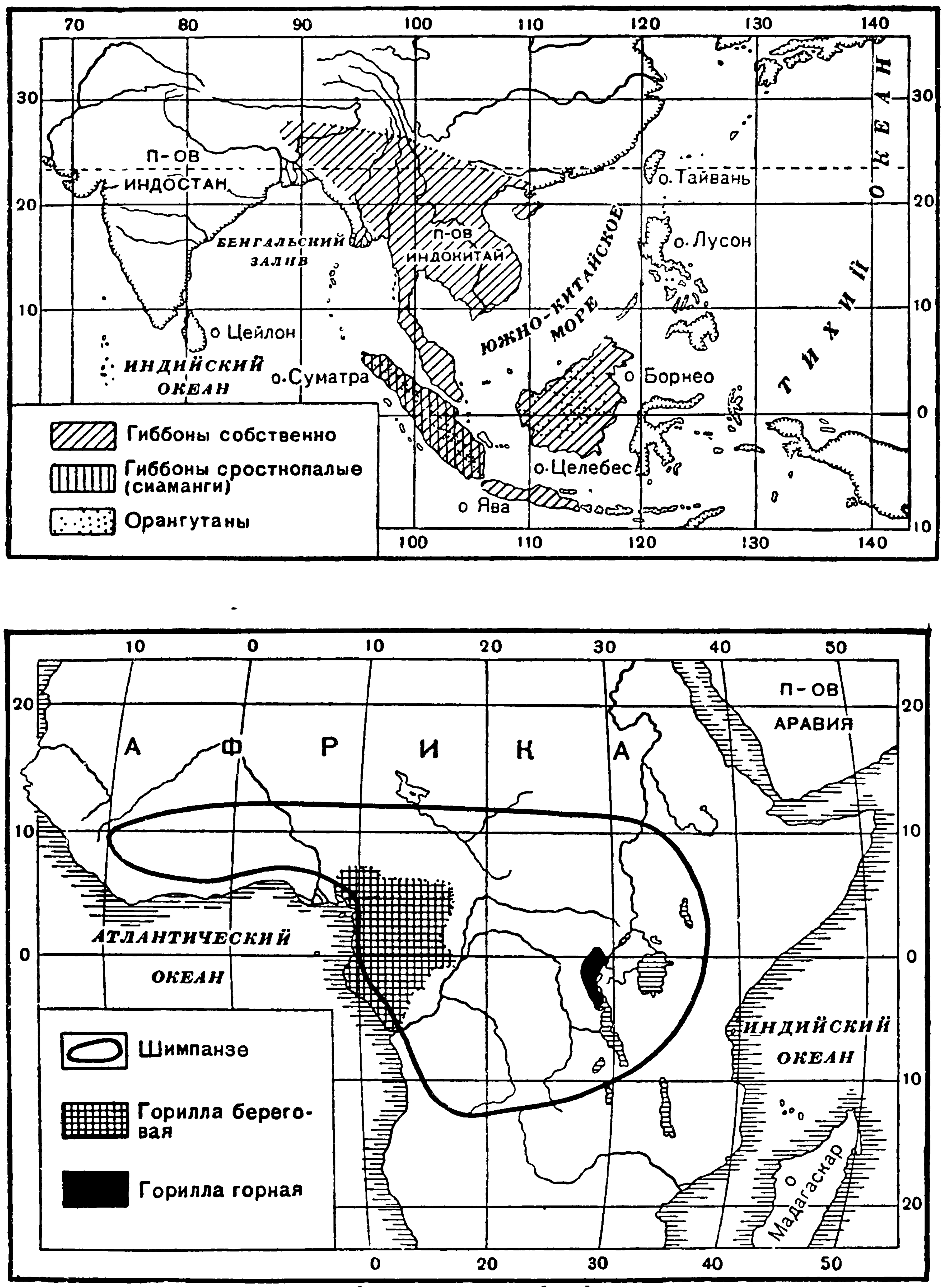
Происхождение человека

ВЫСШИЕ ОБЕЗЬЯНЫ И НАШИ ПРЕДКИ ИЗ МИРА ЖИВОТНЫХ

Кто увидит живую обезьяну первый раз, непременно скажет: «Как она похожа на человека!» Но из всех обезьян больше всего похожи на людей человекообразные. Их всего четыре рода. Живут они очень далеко, к нам привозят их редко, да и у себя на родине встречаются они нечасто. Например, в лесах экваториальной Африки живут шимпанзе и горилла. Из них лишь шимпанзе можно увидеть у нас в больших зоопарках или в некоторых лабораториях, где над ними производят опыты, а гориллы живыми до сих пор ни разу не попадали в нашу страну.

Другие человекообразные обезьяны живут на крайнем юге Азии и на некоторых островах Малайского архипелага. Это оранги и гиббоны. Чтобы наблюдать оранга (чаще говорят: орангутана) на его родине, в природной обстановке, надо поехать на о-в Суматра или Калимантан (Борнео). Там, вдали от морского берега, в лесной чаще, в глухих малодоступных местах еще остались орангутаны. Число их уменьшается с каждым годом: их истребляют и ловят, чтобы живыми доставлять в зоопарки и в институты для наблюдений.

Орангутана легко отличить от любой другой обезьяны. У него рыжая, длинная, жесткая шерсть, сквозь нее видна кожа кофейного цвета, а на лице, ушах, стопах и кистях шерсти вовсе нет, если не считать рыжей бородки у самцов. Взрослые самцы ростом с 13—14-летнего мальчика, но гораздо толще его и шире в плечах. У орангутанов да и у других


70
80
90
100
110
120
130
140
30
20
10
0
П-ОВ ИНДОСТАН
БЕНГАЛЬСКИЙ ЗАЛИВ
о Цейлон
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН
о.Суматра
П-ОВ ИНДОКИТАЙ
ЮЖНО-КИТАЙСКОЕ МОРЕ
о.Тайвань
о.Лусон
Борнео
о.Целебес
о Ява
ТИХИЙ ОКЕАН
Гиббоны собственно
Гиббоны сростнопалые (сиаманги)
Орангутаны
АФРИКА
П-ОВ АРАВИЯ
АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН
ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН
о Мадагаскар
Шимпанзе
Горилла береговая
Горилла горная
50
40
20

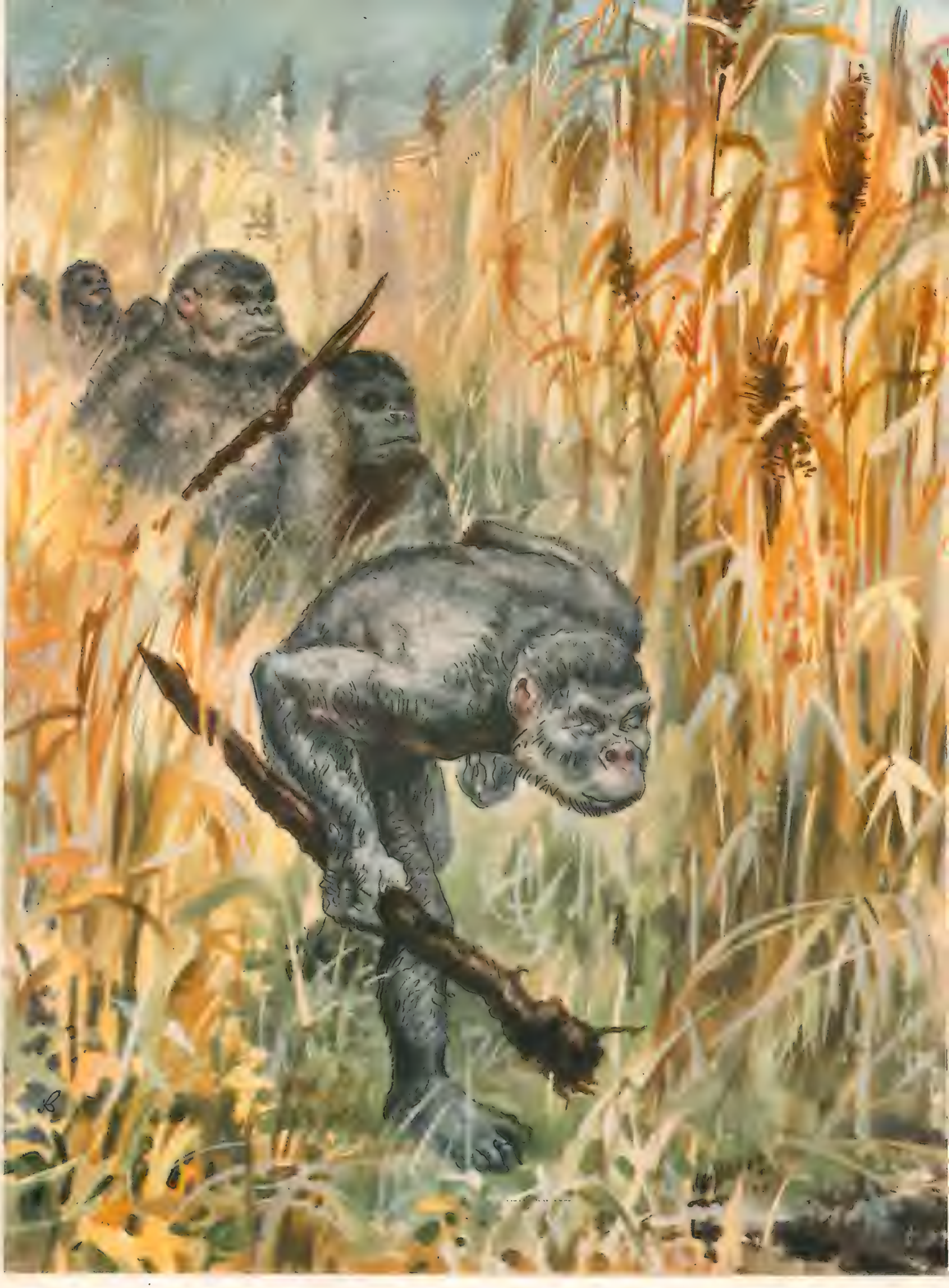
Места, где живут человекообразные обезьяны: вверху — гиббоны и орангутаны; внизу — шимпанзе и гориллы.

человекообразных обезьян хвоста нет. Живут орангутаны высоко на деревьях и не любят спускаться на землю. На дереве им привольно: питаются они плодами, сочными листьями, почками, побегами, личинками и червями, а также яйцами и птенцами. К воде оранг спускается редко, только чтобы напиться, да и то старается сделать это, не сходя с дерева: повиснув на одной руке, другой рукой он зачерпывает воду. Спят оранги тоже на деревьях. На ночь они устраивают себе гнездо в виде настила из наломанных веток; гнездо бывает длиной метра в полтора, шириной около метра. Обезьяна устилает его мягкими листьями, так что и человек мог бы на нем удобно лежать.

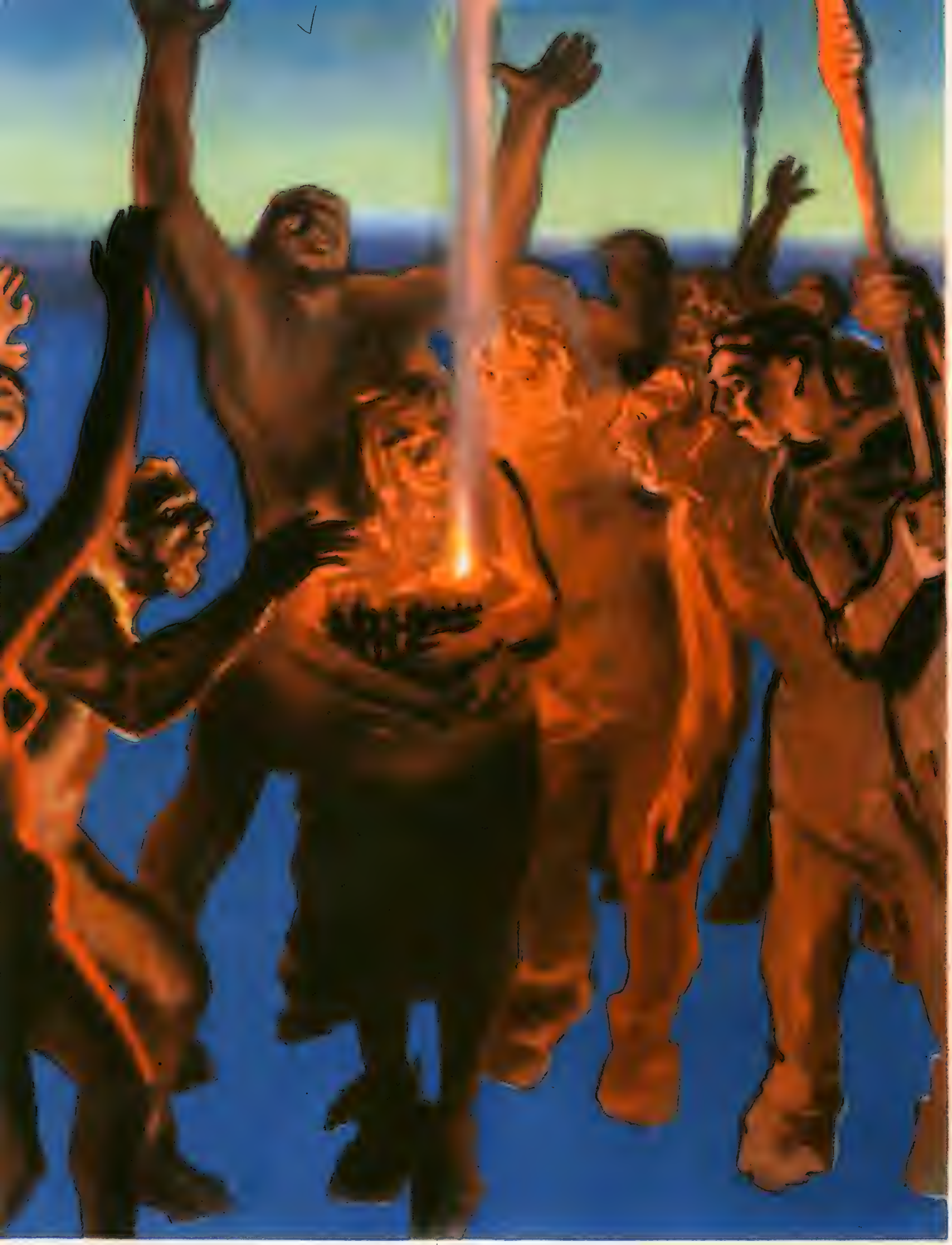
Как же такое большое и тяжелое животное, как оранг, передвигается по деревьям? Прежде всего с помощью рук. Руки (вернее, передние конечности) у него длиннее и крепче ног. Ноги при движении на деревьях играют второстепенную роль. Оранг хватает рукой ветку, на которую хочет перебраться, пробует ее прочность и подтягивается к ней. Если ветка толстая, он осторожно идет по ней в полусогнутом положении. Оранг не перескакивает с ветки на ветку и как будто никогда не торопится. Тем не менее он двигается в верхней части леса с такой скоростью, с какой по земле может бежать человек.

Сила взрослого оранга-самца очень велика. Ни один хищный зверь не осмеливается напасть на него. Голова оранга кажется очень большой из-за толстых мышц на его мощных челюстях. Укус оранга страшен: у него большие крепкие зубы и особенно сильные клыки, немногим уступающие клыкам льва или тигра.

Обезьяна гиббон водится, как и орангутан, главным образом на о-вах Суматра, Калимантан, местами в Индии и Индокитае. Гиббоны гораздо меньше орангов: самые крупные из них (сростнопалые) достигают в высоту одного метра. Другие породы еще ниже. Они, так же как и оранги, живут на деревьях. По земле на ногах передвигаются с трудом, балансируя в воздухе своими очень длинными руками (особенно длинны предплечья и кисти). Зато на деревьях, в родной стихии, гиббоны очень подвижны. Издали стадо гиббонов в роще кажется стаей птиц, носящихся между деревьями. Подобно орангам, гиббоны передвигаются с помощью рук; ноги в движениях



Предлюди выслеживают добычу.



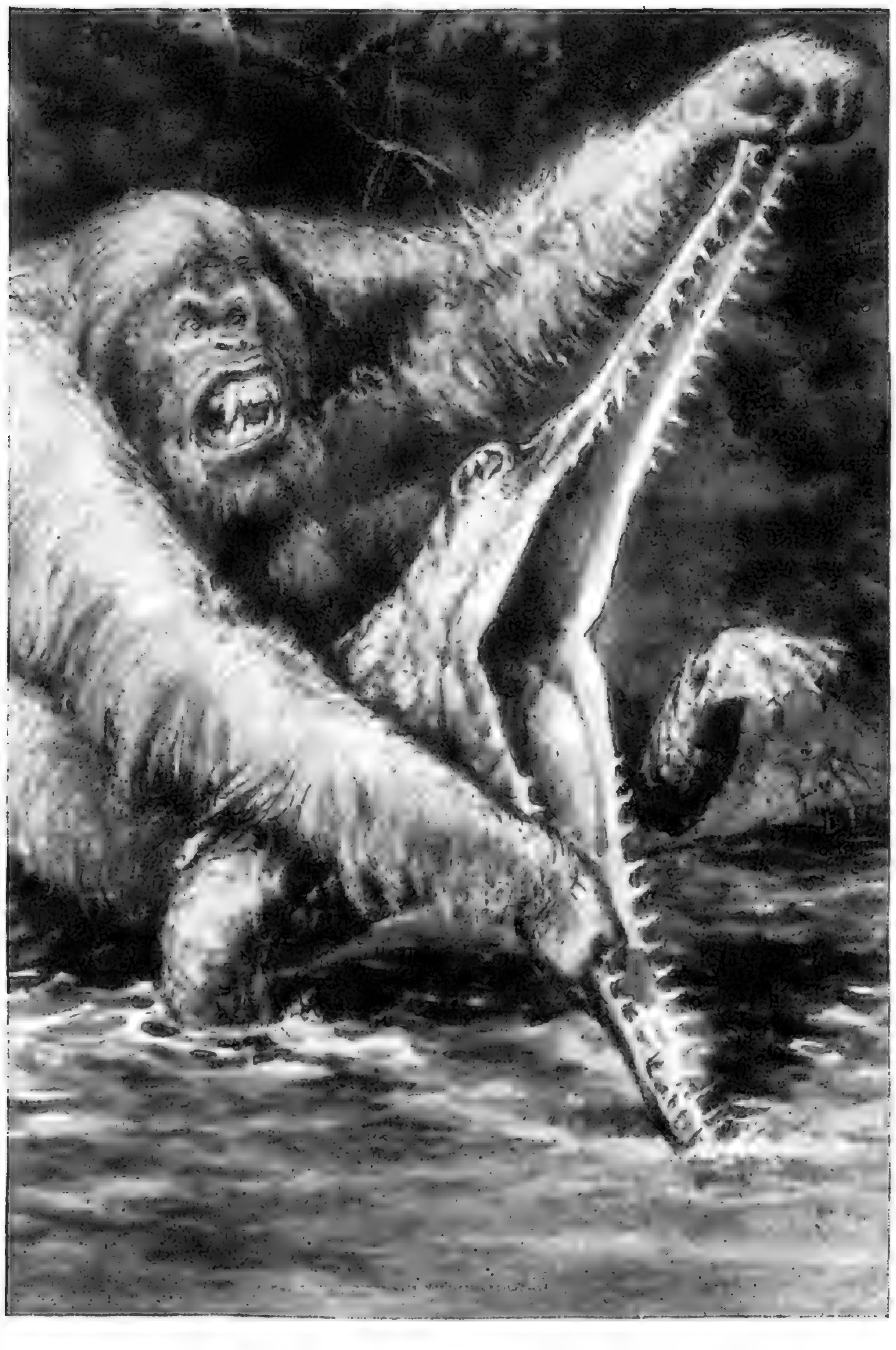
Синантропы радостно встречают огонь.

по деревьям почти не участвуют. Но в отличие от орангов гиббоны сильно раскачиваются на руках и перебрасываются с дерева на дерево на расстояние в несколько метров. Эти поразительные движения на руках носят название «брахиации» (от латинского слова «брахиум» — рука). Некоторые гиббоны обладают замечательной способностью издавать звуки, сходные со звуком человеческого голоса. Пение гиббонов оглашает леса на утренней и вечерней заре. В Европу гиббоны попадают редко, так как очень плохо переносят путешествия и быстро гибнут в неволе.

Таковы азиатские человекообразные.

Их африканские собратья — гориллы и шимпанзе — не менее замечательны.

Начнем с шимпанзе, который по росту очень близок к орангу. Но шимпанзе гораздо тоньше, легче, подвижнее и живее оранга.



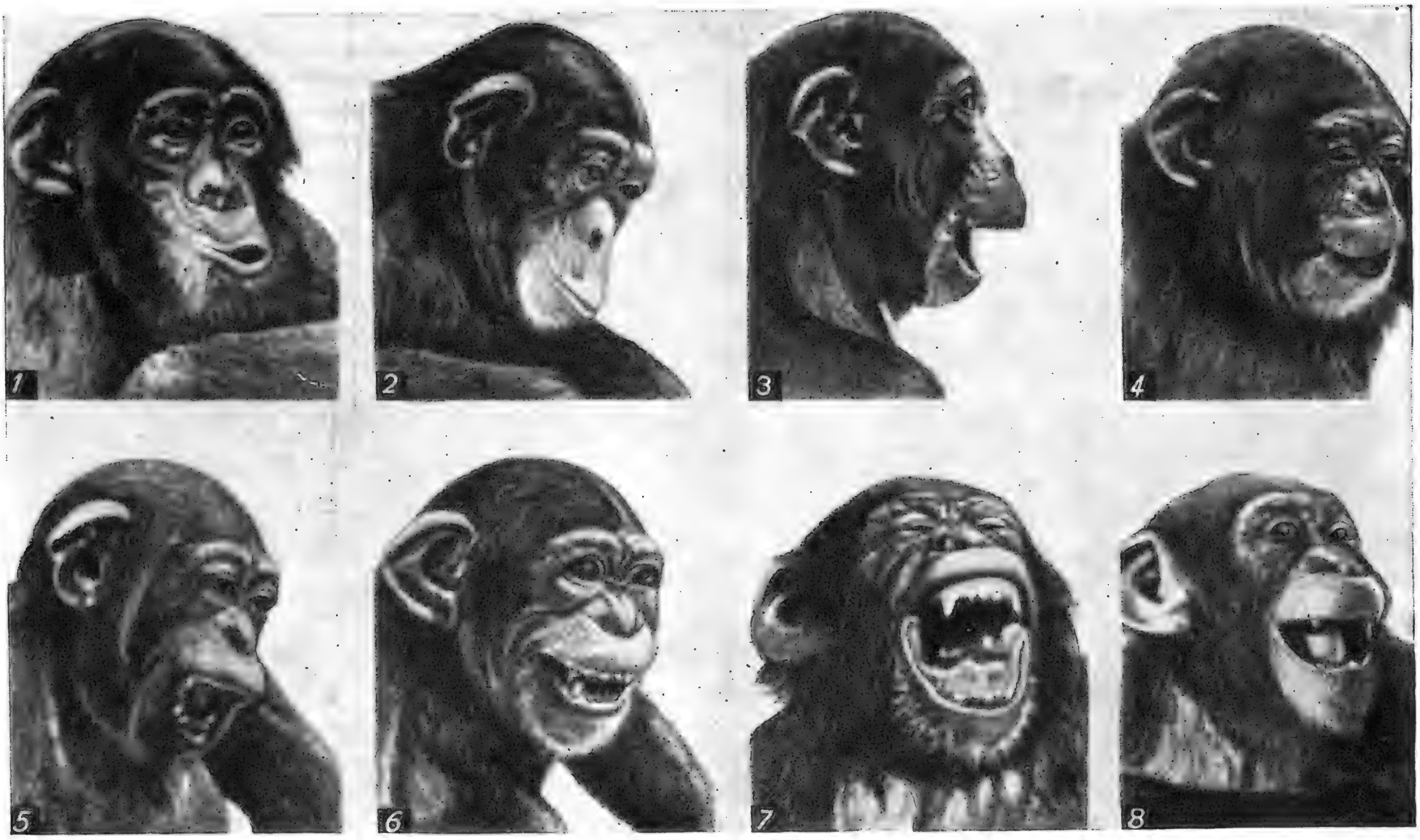
Самец-орангутан борется с крокодилом.

В то время как оранги в неволе любят неподвижно и молча сидеть на месте, задумчиво глядя перед собой, шимпанзе полны деятельности: они играют друг с другом, принимают горячее участие в делах своих соседей по клетке — других обезьян или завязывают знакомство с посетителями.

Гиббон в неволе.

Шимпанзе покрыты негустой черной шерстью. Как и у других человекообразных обезьян, лицо, уши, кисти и стопы у них голые. Шимпанзе свободнее орангутана держатся на задних конечностях, но чаще становятся на четвереньки. Руки у них тоже очень длинные, сильные и хорошо приспособленные для передвижения по ветвям; но шимпанзе не избегают земли и проводят у себя на родине целые часы под деревьями, бегая, играя или отдыхая. На ночь они забираются в устроенные ими на деревьях гнезда. Питаются примерно такой же пищей, как орангутаны, в неволе едят почти все, что ест человек.

Чтобы изучить поведение, привычки и умственные способности шимпанзе, над ними ведут наблюдения и ставят опыты. Наблюдения показали, например, что голодные шимпанзе способны находить путь к пище, помещенной в малодоступном месте, гораздо быстрее и толковее, чем другие животные. Чтобы достать яблоки, лежащие далеко от клетки, шимпанзе берет палку подлиннее, а если палка все же оказывается недостаточной, старается соединить две палки, втыкая одну в углубление другой. Чтобы достать подвешенные к потолку бананы, шимпанзе притаскивает деревянный ящик и ставит его под бананами; убедившись, что с ящика не достанет до плодов, он берет другой ящик, ставит его на первый и, взобравшись на такое сооружение, достает фрукты. Советская исследовательница Н. Н. Ладыгина-Котс воспитывала шимпанзе с самого раннего возраста и провела очень много наблюдений над ним, сравнивая его поведение



Вот как отражаются переживания на «лице» молодого шимпанзе: 1 — волнение, 2 — внимание, 3 — удивление, 4 — отвращение, 5 — злоба, 6 — страх, 7 — плач, 8 — смех.

с поведением ребенка. Эти наблюдения описаны в нескольких работах, из которых книга «Дитя шимпанзе и дитя человека» получила широкую известность. Среди множества других наблюдений Ладыгиной удалось изучить выражение лица (мимику) своего питомца при различных его переживаниях: в печали и радости, в страхе и злобе, при удивлении и отвращении и т. д. Желая узнать, может ли шимпанзе различать цвета предметов, как человек, исследовательница раскладывала перед обезьяной разноцветные палочки или кубики; вынув из запасного ящика палочку определенного цвета, она показывала ее шимпанзе; тот после некоторой тренировки научился вынимать из кучки и подавать своей хозяйке предмет именно такого же цвета.

Многие опыты были поставлены над этим животным в лаборатории нашего знаменитого физиолога академика И. П. Павлова. Особенно любопытны опыты с огнем. На стол клали яблоко, а вокруг ставили зажженные свечи. Животное не могло достать яблоко, не обжигая рук. Шимпанзе стал разными способами тушить свечи: то задувая их, то прихлопывая молотком пламя, то набирая в рот воды и брызгая ею на огонь. Понятно, что никакое низшее животное не в состоянии поступать таким образом.

Самый крупный представитель человекообразных обезьян — горилла. Этот житель девственных африканских лесов [1] действительно гигант среди обезьян.

Горилла много крупнее шимпанзе и орангов. Средний рост горилл-самцов — около 180 *см*, но нередко они достигают 2 *м* и больше. Этому росту соответствует и ширина плеч — метр и больше — и, конечно, огромная силища. Едва ли преувеличены рассказы туземцев о том, что гориллы справляются со слонами, в то время как без огнестрельного оружия и десяток опытных охотников не сможет справиться с гориллой.

---

[1] Кроме горилл, живущих в тропических лесах, существуют немногочисленные стада «горных горилл», которые обитают в небольшом горном районе к северу от оз. Танганьика. Эти гориллы несколько отличаются от береговых, и их считают отдельным видом.

Гориллы покрыты черным, местами рыжеватым мехом. Лицо у них черное, голое, с небольшими глазами. Поразительно велики надглазничные валики и мощные челюсти. Руки длиннее ног, как и у других человекообразных обезьян.

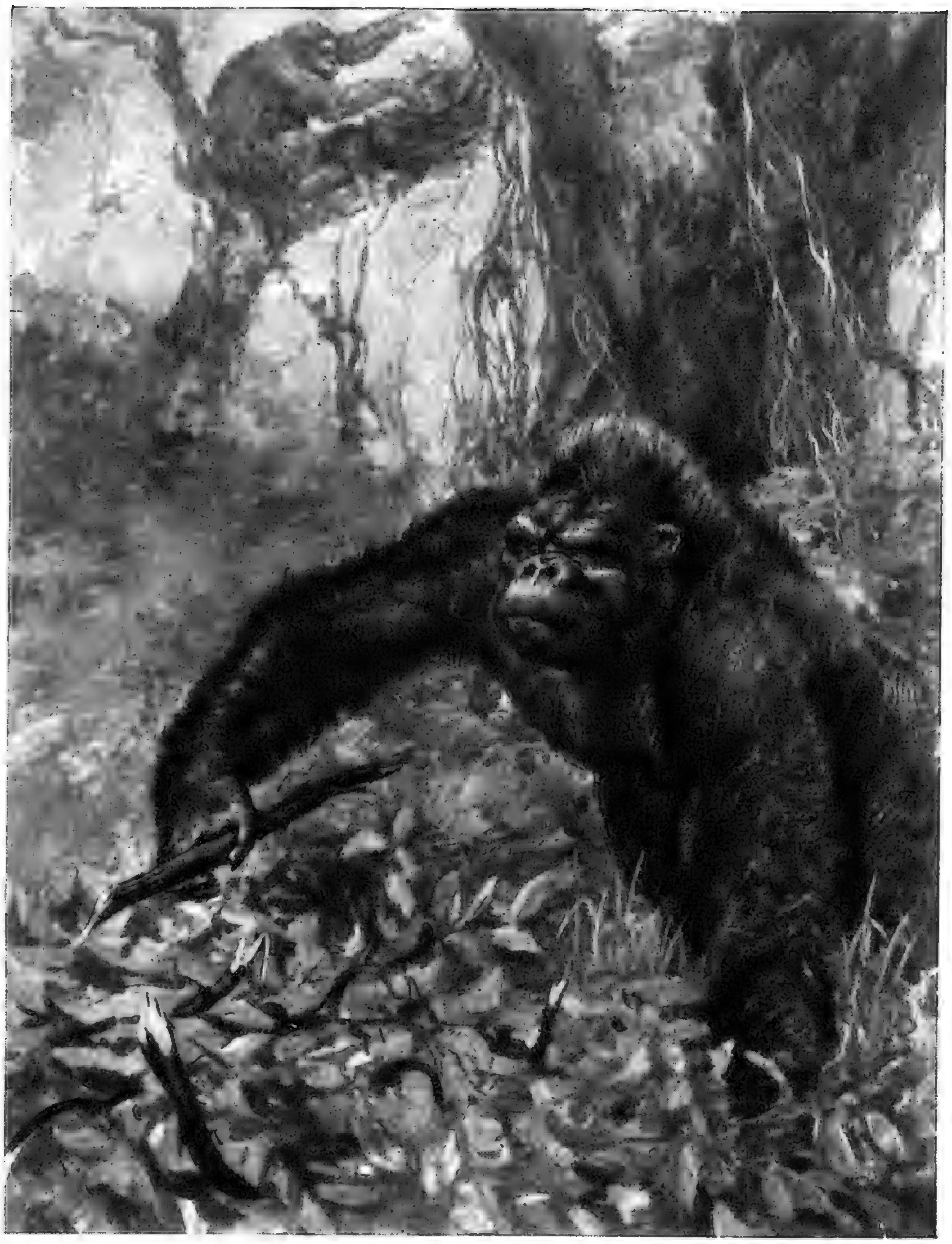
Хотя гориллы приспособлены, как оранги и шимпанзе, к жизни на деревьях, но огромные взрослые самцы, весящие 200 *кГ* и больше, не могут достаточно легко перепрыгивать с ветки на ветку. Поэтому они держатся под деревьями, а на деревьях находятся молодые гориллы и самки. Ночь гориллы проводят в гнездах, которые устраивают невысоко на ветвях, а нередко прямо на земле. Питаются они преимущественно растительной пищей, в поисках которой и проводят почти весь день. Обычно они передвигаются на четырех конечностях, но взволнованные или испуганные становятся на ноги и принимают свирепый вид. Горилл считали очень злыми и опасными существами, которые будто бы первыми нападают на людей. Точные наблюдения последних десятилетий показали, что это неверно.

Горилла—вымирающее животное. У себя на родине она живет в совершенно особых условиях, которые теперь мало где сохранились на Земле. Огромные деревья, сплетаясь вершинами, образуют плотную крышу, которая тянется на много километров и создает как бы колоссальную оранжерею, где царит влажная духота и жара. Солнечные лучи почти не проникают в этот вечный сумрак: здесь не встретишь ни ярко окрашенной птицы, ни радующего глаз цветка. Восемь месяцев в году ежедневно с точностью хронометра льют дожди, затопляя почву на необъятном пространстве. Животная жизнь замирает; лишь тучи москитов (мелкие насекомые, кровососы человека и животных) носятся во влажном воздухе да неумолчно звенят цикады (насекомые из отряда равнокрылых хоботных). Здесь бродят гориллы небольшими группами; невысоко на деревьях видны их покинутые гнезда.

Почему всех этих обезьян называют человекообразными?

Ведь все обезьяны похожи на людей. Когда-то древнеримский поэт Энний сказал: «Обезьяна — отвратительный зверь, а как она похожа на нас!» Но Энний знал тогда лишь низших обезьян — павианов и макак, потому и мог испытывать такое отвращение к обезьянам. Человекообразные же обезьяны не заслуживают такого отрицательного отношения. Они более похожи на людей и внешностью, и внутренним строением организма, и поведением.

Хотя зубы у этих обезьян крупные, а клыки длинные, устройство коренных зубов такое же, как у человека, и резко отличается от строения этих зубов у низших обезьян. Как и люди, человекообразные обезьяны рождаются беззубыми, потом у них растут молочные зубы, затем молочные заменяются постоянными. Число зубов и порядок их смены почти такие



Горилла-самка строит на дереве гнездо; внизу—самец.

же, как у человека. Растут обезьяны быстрее человека и раньше становятся взрослыми (шимпанзе — к 10—11 годам, горилла — к 14—15).

Продолжительность их жизни в неволе приближается к человеческой — они живут 40 и более лет. Болеют эти обезьяны теми же болезнями, что и люди, и болезни протекают у них, как у людей (для их лечения приглашают врачей, а не ветеринаров). У человекообразных обезьян есть слепая кишка с червеобразным отростком, который нередко воспаляется, вызывая аппендицит. У других же обезьян этого отростка нет. Мозг человекообразных обезьян представляет как бы уменьшенную форму мозга человека. Он весит приблизительно в 3 раза меньше, чем наш мозг, но по устройству ближе к человеческому, чем мозг какого-либо другого животного.

Молодой шимпанзе в вертикальном положении.

Анализы крови обнаружили поразительную близость крови человека и африканских человекообразных — шимпанзе и гориллы. С этим связан, в частности, и тот любопытный факт, что паразиты, от которых страдают человекообразные обезьяны,— те же, что и у человека.

Иногда врачи бывают вынуждены пересаживать больным людям какие-нибудь органы животных. Для этой цели лучше всего пользоваться органами человекообразных обезьян.

Но как бы ни было велико сходство человека с этими обезьянами, не следует забывать и о глубоких различиях. Мы говорим не только о таких особенностях человека, как членораздельная речь, пользование огнем и употребление орудий труда, но и о физических признаках: о большем объеме мозга, вполне вертикальном положении тела, строении руки, приспособленной ко всякого рода работам, о небольших челюстях и зубах, невыступающих клыках и ряде других признаков. Оценивая все эти особенности человека и сравнивая его с человекообразными обезьянами, Дарвин и другие исследователи пришли к выводу, что ни одна из современных человекообразных обезьян не может быть предком человека. Человек не происходит ни от гиббона, ни от орангутана, гориллы или шимпанзе. Все эти обезьяны близки к человеку, они находятся с ним в родственных отношениях, но не являются его предками.

Откуда же появился человек?

ПРЕДКИ ЛЮДЕЙ

Более ста лет ученые изучают вопрос о происхождении человека. И каждый год исследований приносит новые факты, разъясняющие сложный вопрос происхождения людей на Земле.

В «священном писании», т. е. библии, в которой собраны старинные сказки и предания, говорится, будто человек был сотворен богом на шестой день «сотворения мира», около 7 тыс. лет назад, а до тех пор существовала только «бездна», над которой «носился дух божий».

Все эти сказки были придуманы в те далекие времена, когда не существовало никакой науки и люди верили всевозможным сказаниям и легендам. Много времени прошло с тех пор. Возникли и развились точные науки: математика, астрономия, физика, химия, биология. Множество «тайн природы» раскрыто этими науками. Свет научного знания все более проникает даже в самые отдаленные уголки земного шара.

Наука утверждает, что человек существует с давнего времени. Но откуда же появились на Земле первые люди? Ведь раньше-то их не было? Значит, они произошли от каких-то других существ, от животных предков, и эти предки были похожи на человекообразных обезьян, но они не были ни гориллами, ни шимпанзе.

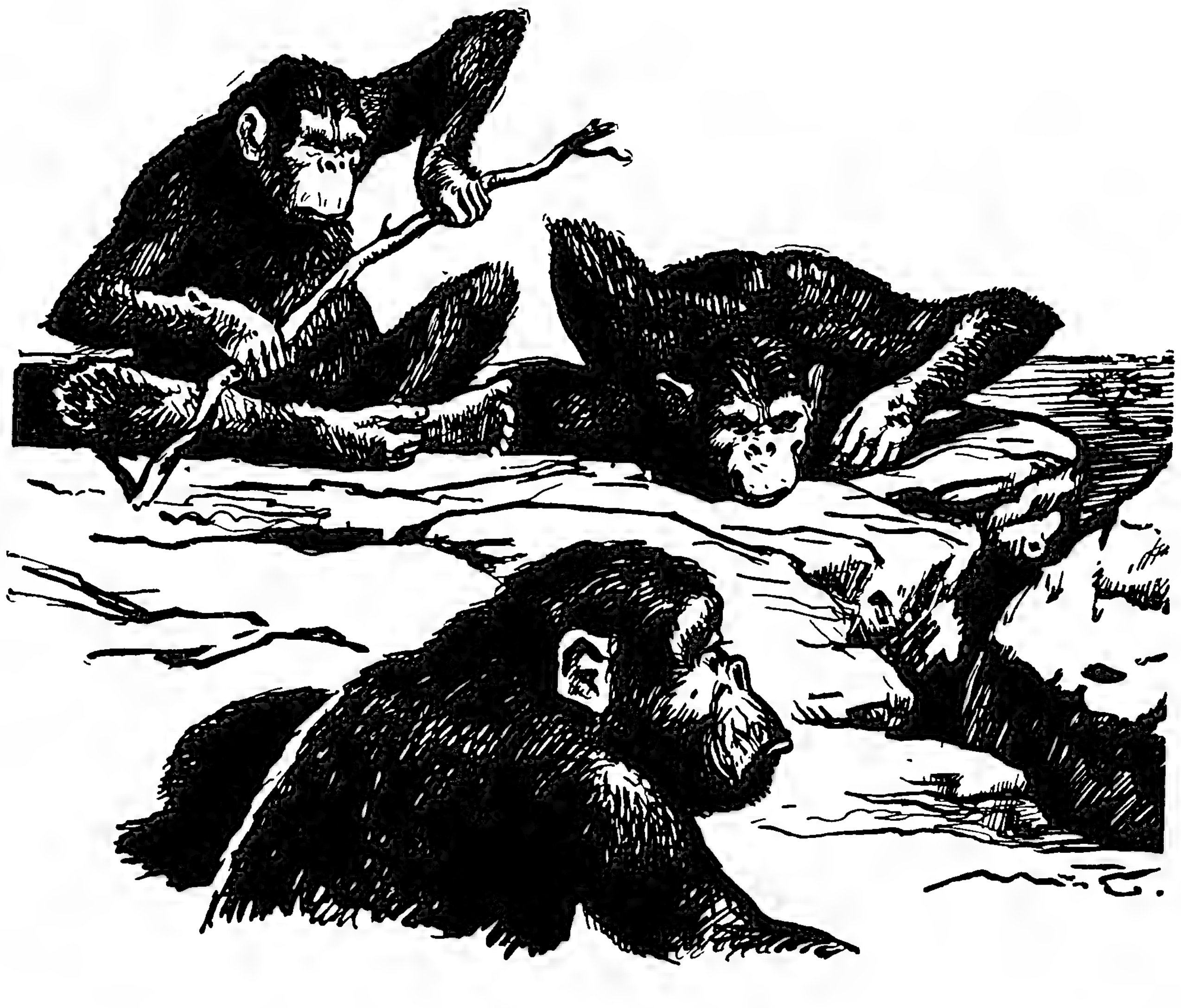
Каковы же были предки людей?

Предками человека можно считать таких животных, у которых уже возникли какие-либо признаки очеловечения — вертикальное положение тела, связанное с освобождением верхних конечностей, или высокоразвитый мозг, или пользование в качестве орудий предметами природы: палками, камнями, костями. Теперь таких животных уже не осталось на Земле. Эти животные — предлюди — вымерли, но от них сохранились в земле остатки: кости, зубы, отпечатки мозга, а также камни, рога, которые они употребляли в качестве орудий.

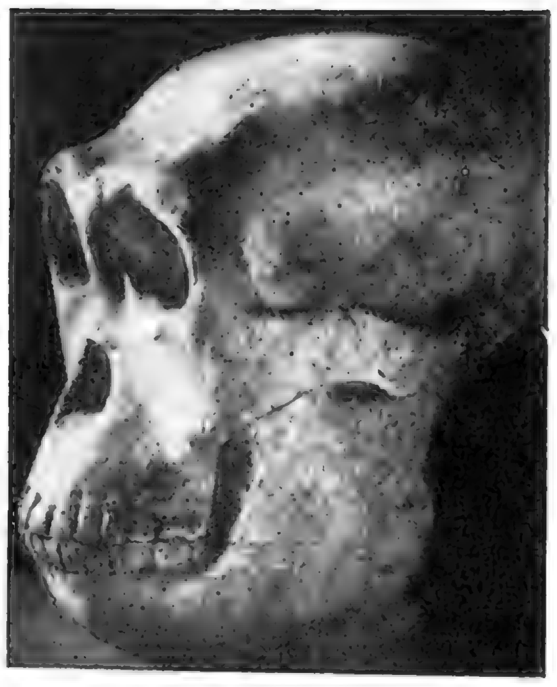
В 1924 г. в Южной Африке были найдены остатки (окаменевшая часть черепа и отпечаток мозга) человекообразной обезьяны, более похожей на человека, чем какая-либо из ныне живущих. Череп принадлежал молодой обезьяне лет четырех от роду. Зубы ее поразительно похожи на человеческие. Обезьяну назвали «австралопитеком африканским»; слово «австралопитек» в переводе означает «южная обезьяна». Начиная с середины тридцатых годов нашего столетия поиски в Южной Африке почти ежегодно давали интересные результаты. В древних пещерах нашли много черепов, зубов и костей австралопитеков и близких к ним ископаемых животных — парантропов.

Позднее на о-ве Ява и в Южной Азии были найдены остатки человекообразных обезьян, близких по своему строению к австралопитекам.

Австралопитеки и парантропы были ростом с шимпанзе, бегали на задних конечностях, а тело держали вертикально. Жили они не на деревьях, а на земле, прячась в пещерах. Не имея ни сильных клыков, ни острых когтей, эти обезьяны все же обладали большим преимуществом перед другими животными: у них были свободные руки. Как же они пользовались своими свободными руками? Ископаемые находки помогают ответить и на этот вопрос. Вместе с остатками австралопитеков иногда попадаются черепа небольших млекопитающих животных (а в последнее время нашли и кости больших животных), расколотые острым предметом. Эти остатки натолкнули исследователей на мысль, что австралопитеки охотились на других животных и убивали их какими-то орудиями, ели их мясо и раскалывали длинные кости, добывая костный мозг. Вероятно, они пользовались при этом не только палками, но костями и камнями.



Австралопитеки ищут добычу.



Череп трансваальского австралопитека.

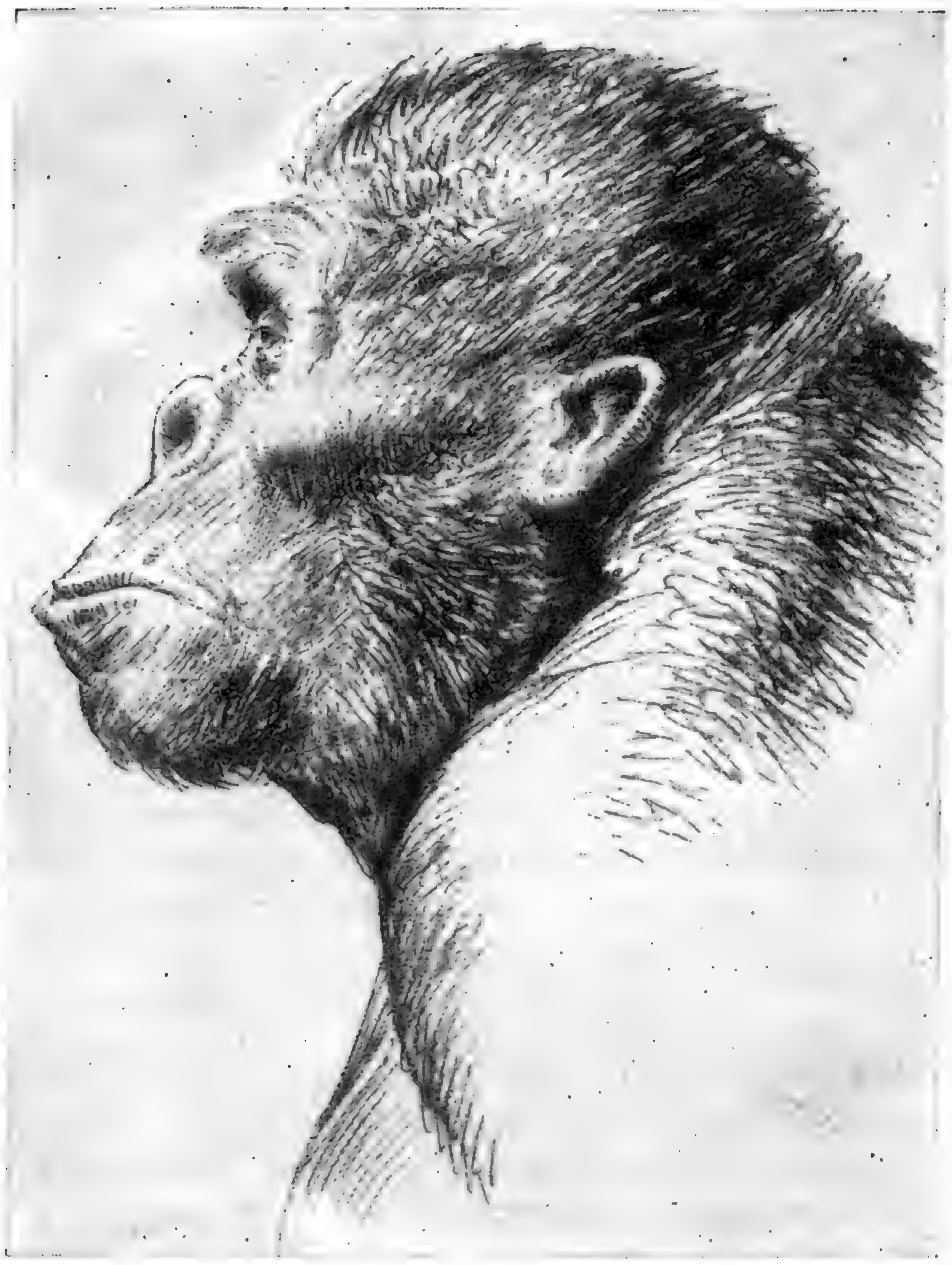
В пещере Макапансгат с костями австралопитеков выкопали много острых рогов и заостренных на конце длинных костей крупных копытных животных, главным образом антилоп. Эти рога и кости тоже могли служить орудиями наряду с палками, которые, конечно, не сохранились.

Но мало сказать, что у австралопитеков были первые орудия в виде камней, костей, острых рогов и т. п. Ведь чтобы действовать этими орудиями на охоте или при обороне, недостаточно держать их в руках. Надо еще, чтобы сами руки были способны к твердым и точным движениям и чтобы был хороший глазомер. Эти качества могли выработаться лишь постепенно, в результате долгого упражнения.

Наблюдения над живущими в неволе шимпанзе подтверждают эту мысль. Шимпанзе очень любят таскать с собой палки, веревки, камни. Возясь и играя друг с другом, они пользуются этими предметами. Однако, если дело у них дойдет до серьезной драки, все эти предметы моментально летят в сторону, и животные пускают в ход кулаки и зубы как надежные орудия, которыми их одарила природа.

Руки у шимпанзе еще не свободны: они служат главным образом для передвижения животного по деревьям или по земле. Эти обезьяны не были предками человека.

Кроме усовершенствования руки, для пользования орудиями требуется еще одно условие: животное должно во время борьбы или в погоне за добычей устойчиво держаться на ногах. Шимпанзе, гиббон или оранг, неуверенно ковыляющие на двух ногах и поминутно готовые стать на четвереньки, не могут достаточно успешно действовать орудием. Вполне выработавшееся вертикальное положение тела и двуногое хождение — тоже необходимые усло-



Голова мощного парантропа.

вия для постоянного пользования подходящими предметами природы в качестве орудий или оружия.

Австралопитеки и близкие к ним парантропы были больше похожи на человека, чем современные человекообразные обезьяны. Но и их мы еще не можем считать непосредственными предками людей. Австралопитеки не были прямыми предками человека, но и они дают представление о развитии предчеловека. Чтобы найти прямых предков, прародителей человека, науке остается сделать последний шаг. Нет сомнений, что это будет сделано. Уже есть первые предвестники такого открытия. В экваториальной Африке, далеко от мест, где обитали австралопитеки, в очень древних слоях земли нашли нижнюю челюсть с зубами, очень похожими на зубы австралопитеков. Вероятно, пройдет немного лет, и перед человечеством возникнет воплощенный в форме скелетных остатков образ его ближайшего предка из мира животных.

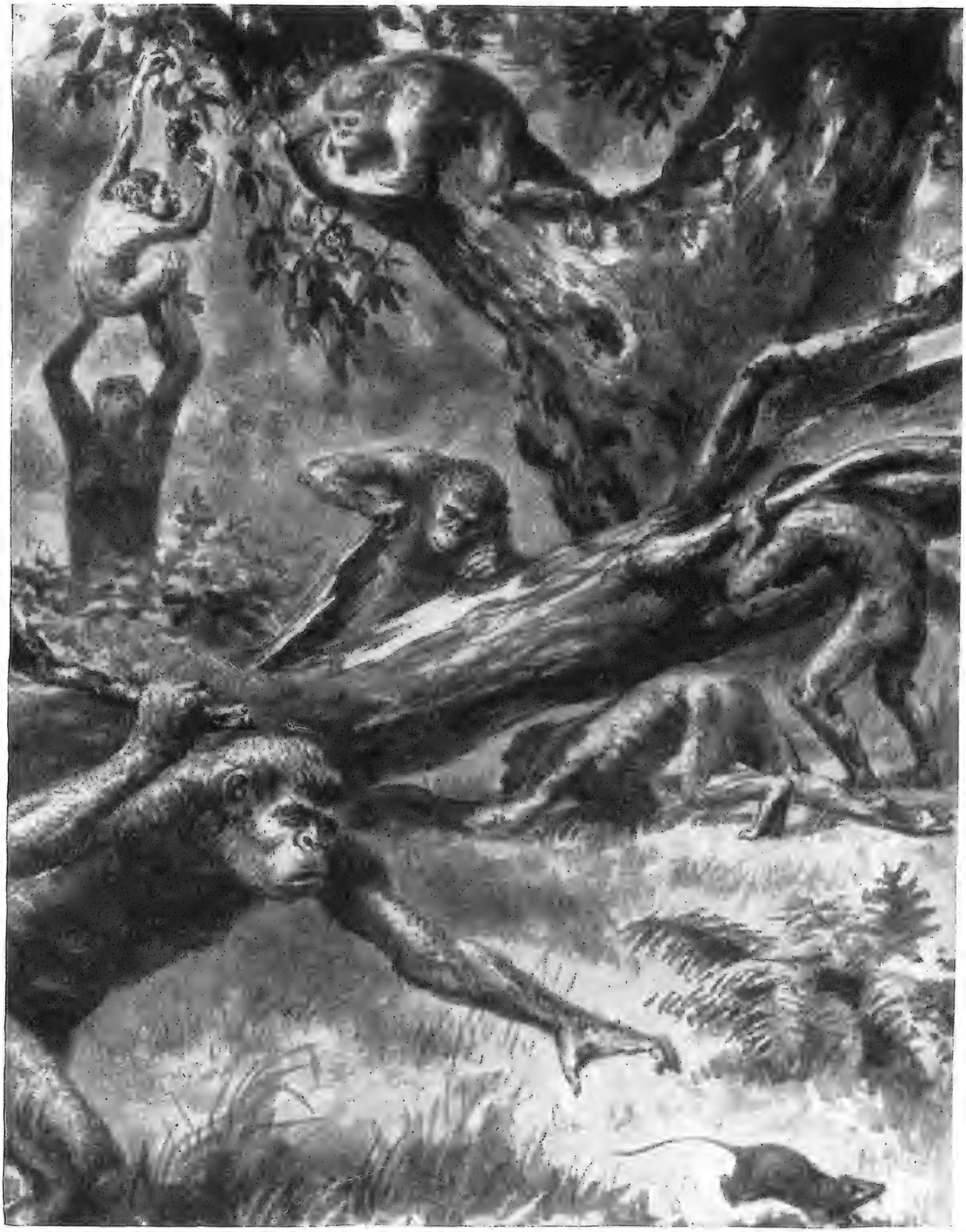
Летом 1959 г. на небольшом острове оз. Танганьика нашли череп существа, похожего на австралопитеков, но, видимо, более древнего. Вместе с ним найдены очень примитивные орудия. Это человекообразное существо было названо зиньянтропом.

ДРУГИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Итак, человек возник из недр животного мира. Многие десятки и сотни миллионов лет развивались на Земле животные, но не было людей. Процесс развития жизни на Земле был очень и очень длительным. Жизнь развивалась и множилась в виде растений и животных, одни породы сменялись другими, возникали все новые формы, но человека не было. Палеонтологические музеи Советского Союза и других стран хранят в своих залах и лабораториях многочисленные остатки древнего животного населения Земли в виде скелетов, отпечатков, окаменелостей и т. д. Лишь в очень редких случаях сохранялись мягкие части вымерших животных.

В мерзлой почве Сибири находили трупы мамонтов с шерстью и мясом; в торфяных болотах иногда сохранялись тела шерстистых носорогов, водившихся в Европе в ледниковое время; были и еще некоторые находки подобного рода, но они очень редки; обычные же находки — это остатки твердых частей или отпечатки мягких. По ним ученые и восстанавливают внешний вид и внутреннее строение ископаемых животных.

Но можно ли, изучая остатки ископаемых животных, наметить среди них ту цепь организмов, звенья которой, переходя одно в другое и постепенно совершенствуясь, в конце концов дали бы начало млекопитающим животным, потом среди них — обезьянам, далее — человекообразным обезьянам и, наконец, человеку? Другими словами, может ли современная наука на твердых фактических данных построить родословную человека, начав ее от древнейших организмов? Оказывается, эта задача может быть решена с достаточной степенью точности. Но для ее решения нельзя опираться только на ископаемые организмы. Нужно привлекать и другие факты. Огромную помощь в этом оказывает тот «музей», которым располагает каждый из нас,— наше собственное тело. Построенное из разных органов и тканей, состоящее из различных химических веществ, оно хранит в себе остатки очень далекого прошлого. Одни из наших органов достались нам от наших рыбообразных предков, другие—от древ-



Зиньянтропы.

них млекопитающих; основные же части нашего тела, благодаря которым мы живем, т. е. питаемся, дышим, растем, двигаемся, чувствуем и т. д., были приобретены нашими предками в чрезвычайно далекие времена, на первых ступенях развития жизни.

Больше всего у человека признаков, доставшихся ему от древних млекопитающих животных: например, кожа человека покрыта волосами, на большей части тела эти волосы очень тонки, мало заметны, но на других местах хорошо развиты. У некоторых людей они бывают очень заметны на всем теле, а изредка рождаются люди, сплошь покрытые волосами. Волосы — характерная особенность млекопитающих.

Далее, млекопитающие получили свое название от того, что они выкармливают своих детенышей молоком, которое выделяется млечными железами матери. У большей части млекопитающих есть несколько пар млечных желез, расположенных на брюшной стороне тела. У человека нормально существует лишь одна пара млечных желез. Но у некоторых людей возникают добавочные млечные железы, как у низших млекопитающих.

Бóльшая часть млекопитающих имеет хвост. Как мы видели, у человекообразных обезьян нет наружного хвоста, как и у человека. Однако наблюдаются случаи, когда люди рождаются с небольшим наружным хвостовым отростком. Это очень редкие случаи. Несколько чаще можно встретить человека с так называемой «заячьей губой». Что это такое? У большинства позвоночных животных между двумя половинами верхней челюсти находится межчелюстная кость. У человека эта кость как отдельная от верхнечелюстных костей существует лишь у зародыша, но в очень раннем детстве она прочно срастается с верхнечелюстными костями, так что не остается и следа. Иногда же, как бы в виде воспоминания о том, что было у наших предков, эта межчелюстная кость не срастается с соседней верхнечелюстной; между ними остается промежуток. Тогда и кожа на этом промежутке оказывается как бы рассеченной шрамом. Обычно при этом уродстве шрам на коже бывает лишь на одной стороне — справа или слева. В некоторых же случаях он оказывается с обеих сторон.

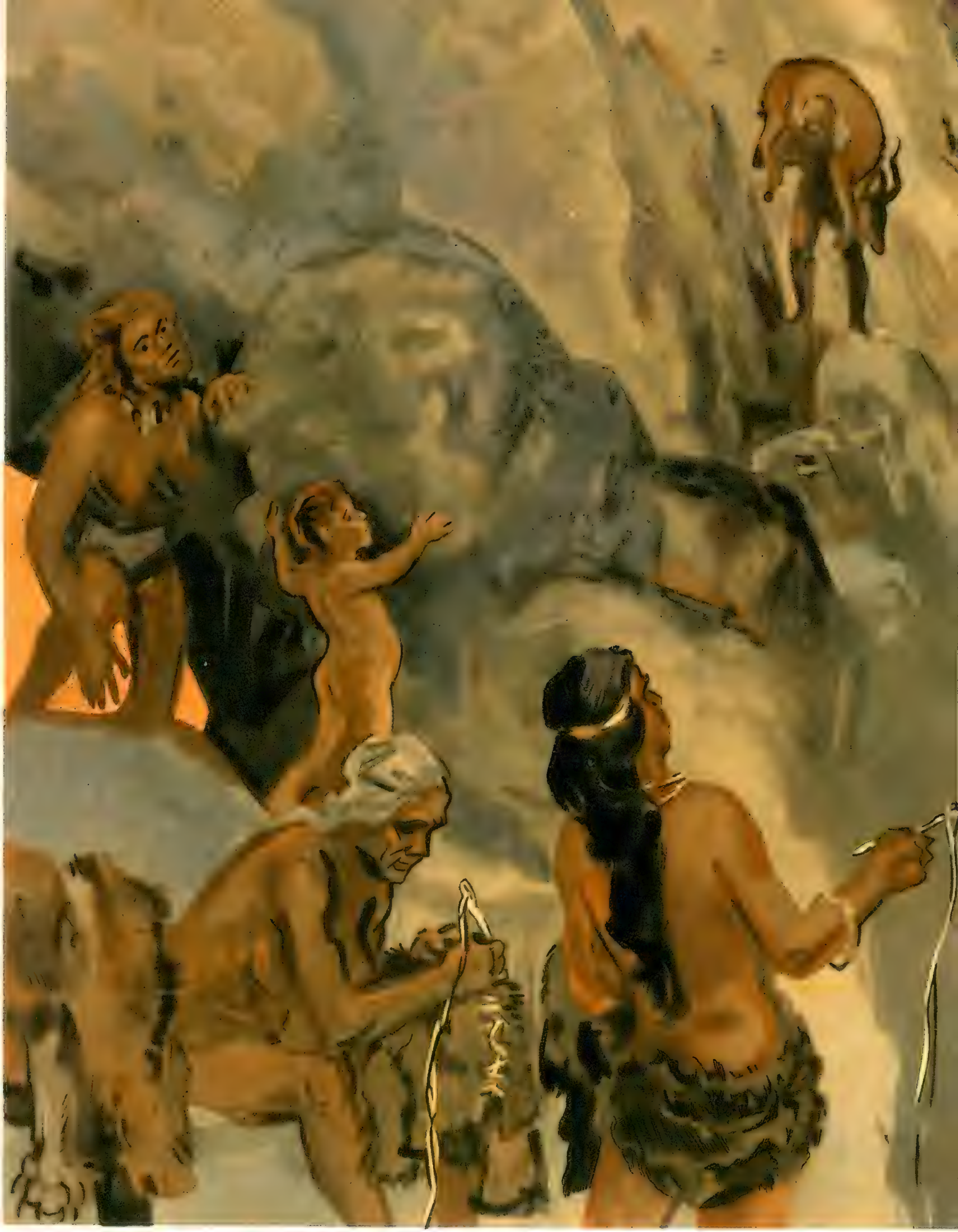
Такие случаи, когда у людей в виде уродства появляются признаки, давно утраченные нашими предками, получили название «атавизмов». Атавизмы — свидетельство эволюционного прошлого человека. Наряду с ним есть гораздо более многочисленные явления, которые тоже свидетельствуют о наших родственных связях с животным миром и которые называются рудиментами, или зачаточными органами. Таких органов у человека довольно много. Об одном из них мы уже говорили: это червеобразный отросток слепой кишки. Он давно перестал участвовать в пищеварении. Часто его просвет совсем зарастает, и никакая пища не может попасть туда. Тем не менее он существует у каждого человека и нередко воспаляется (аппендицит). В таком же зачаточном, недоразвитом виде этот отросток существует и у человекообразных обезьян. В развитом же состоянии он был у отдаленных предков, которые питались грубой растительной пищей, скоплявшейся в слепой кишке и ее отростке. Характер питания изменился, отросток стал ненужным, постепенно уменьшился, но все еще продолжает существовать и напоминать об отдаленном прошлом.

Люди, за немногим исключением, не способны двигать ушами. Однако мышцы, которые могли бы поднимать и опускать наши уши, у нас существуют. Но они такие маленькие, такие слабые, что не действуют: они рудиментарны и достались нам от обезьяньих предков, способных навострять уши и двигать ими.

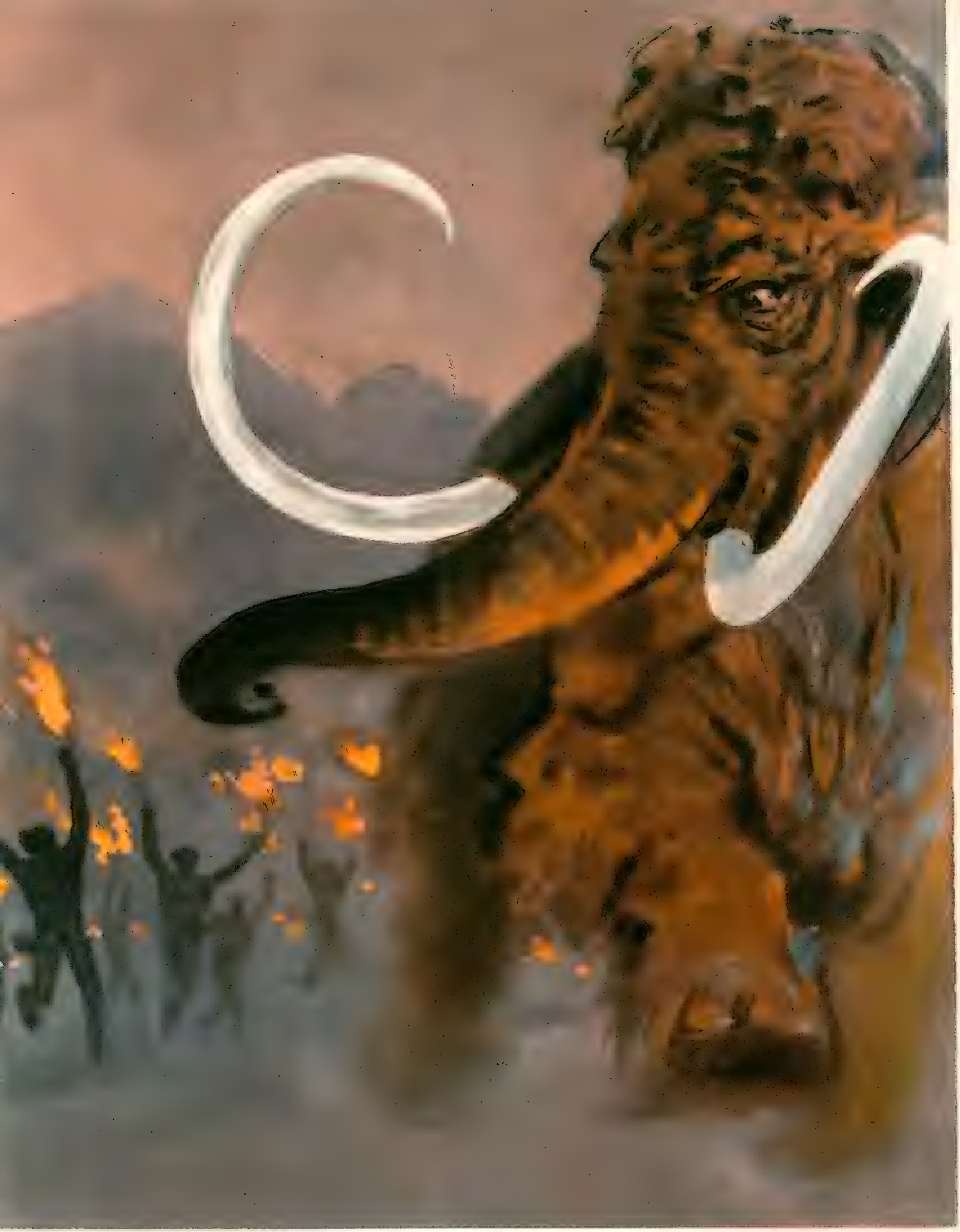
У людей нет наружного хвоста, но у них есть на конце позвоночника 4 или 5 маленьких хвостовых позвонков, тоже образующих рудиментарный, недействующий орган.

Таких рудиментарных, исчезающих органов немало найдется в любой части тела. Даже в такой важной части туловища, как грудная клетка, есть 12-е ребро; оно небольшого размера, не участвует в дыхательных движениях и, видимо, доживает свой век.

Анатому, интересующемуся нашим прошлым, рудиментарные органы и атавизмы ясно указывают, что люди произошли из животного мира.



Быт людей верхнего палеолита:
охотники несут добычу; женщины изготовляют одежду.



Охота людей палеолита на мамонта.

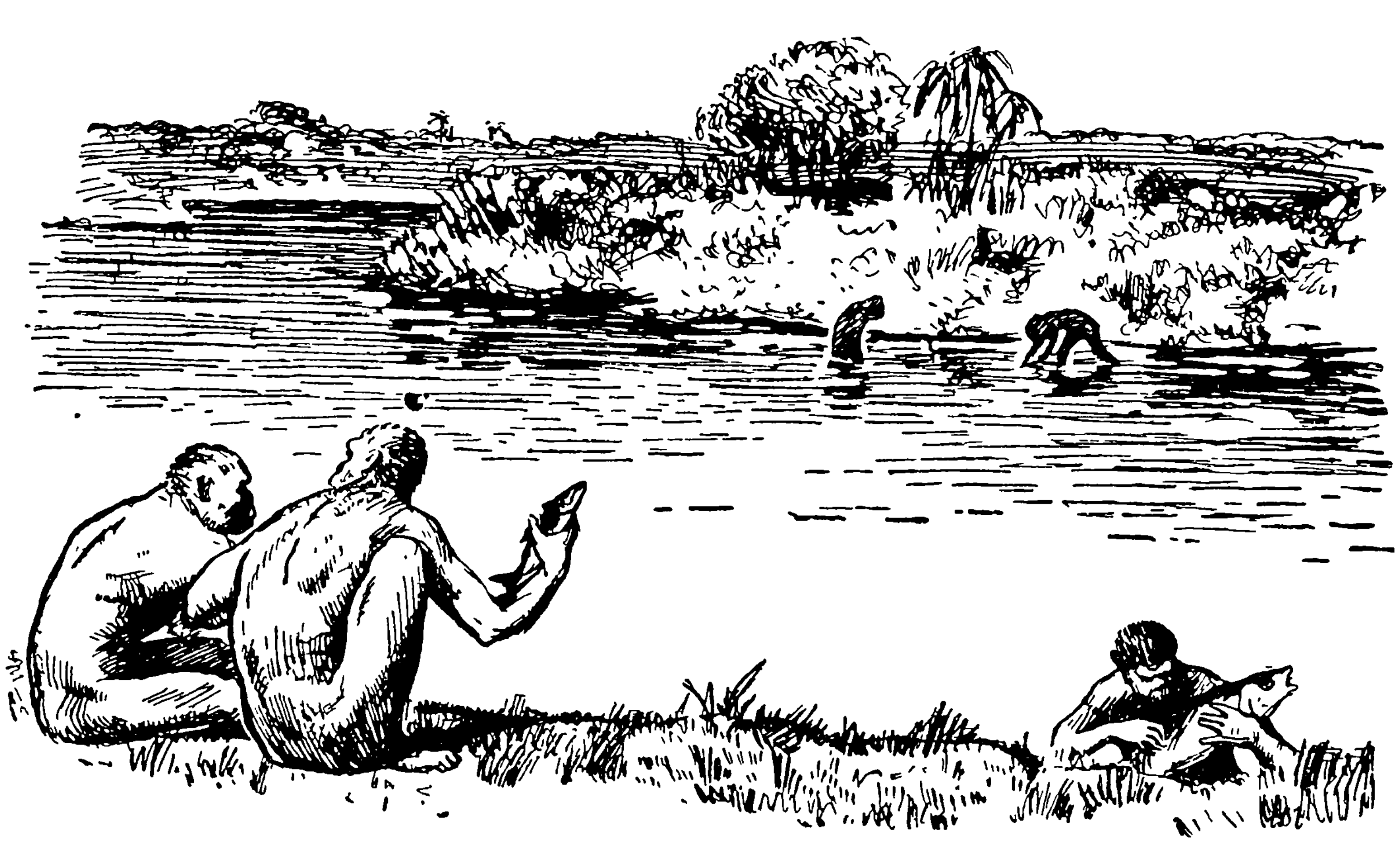
ПЕРВЫЕ ШАГИ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА

Чтобы ознакомиться с остатками древнейших людей на Земле, мы должны перенестись к южным берегам Азии на тонущий в тропической зелени о-в Ява, где нашли остатки древнейших людей. Первую находку сделал голландский врач Эжен Дюбуа. Он с молодых лет горел желанием найти следы древнейшего человека. Всю свою огромную энергию, все свои силы, время и здоровье Дюбуа отдал этим поискам, и его труды увенчались успехом. В 1891—1893 гг. он произвел раскопки на берегу р. Соло, близ селения Триниль, и на значительной глубине откопал зубы, черепную крышку и бедренную кость изумительного существа. По строению бедренной кости было видно, что это существо ходило на двух ногах, а кость почти не отличалась от человеческой. Зато черепная крышка была совсем особого строения. Она была меньше, чем у современных людей, но много больше, чем у самых крупных обезьян, например у гориллы. У нее был выступающий надглазничный валик и очень сильно запрокинутый назад лоб, переходивший в очень плоское темя. Мозг, который должен был помещаться в таком черепе, имел объем около 850 см ^{3}, т. е. был много меньше мозга человека (около 1400 см ^{3}) и больше мозга гориллы (около 600 см^3 у крупных самцов).

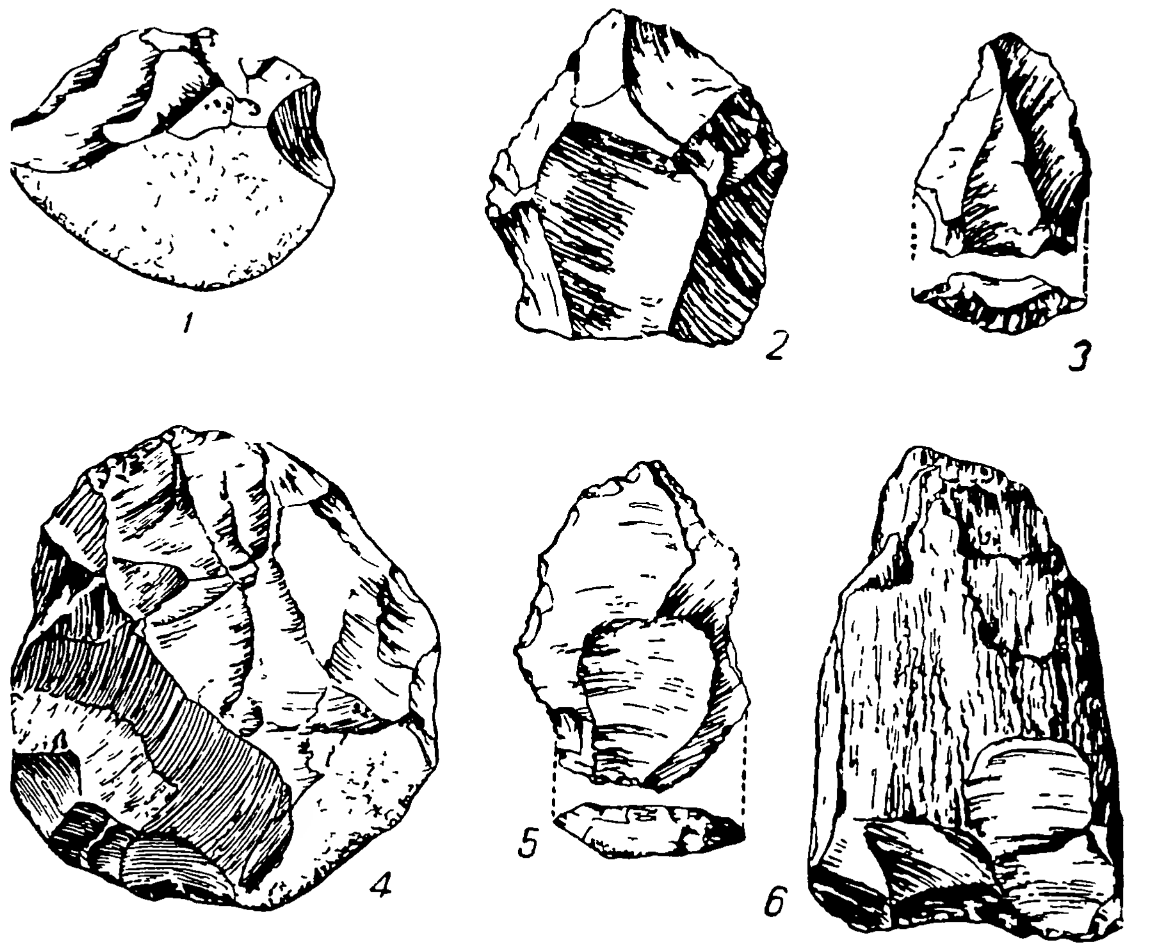
Значит, это существо совмещало в себе признаки человека (прямохождение) с признаками крупной обезьяны. Кроме того, оно имело мозг, который был больше обезьяньего и меньше мозга человека. Дюбуа назвал открытое им существо обезьяночеловеком, по-гречески питекантропом. С питекантропа и начинается развитие человека.

Через 45 лет после Дюбуа недалеко от Триниля сделал несколько находок другой исследователь — Р. Кёнигсвальд. Он нашел черепные крышки еще трех питекантропов, а также череп ребенка (трехчетырех лет) — самого древнего из всех найденных питекантропов. Кёнигсвальду удалось уточнить и время жизни древнейших питекантропов: они жили почти миллион лет назад. Самое же главное, Кёнигсвальд нашел орудия, которые (надо полагать) служили питекантропам для работы и охоты. Они были найдены не с костями, но они залегали в тех же самых слоях, в которых или под которыми находились остатки питекантропов. Эти орудия — каменные пластины, отщепы камня, а также «ручные рубила»; последних было немного. «Ручные рубила»—это камни, которым придавали форму миндалин с заостренными краями. С этой целью их обивали другим камнем.

Значит, питекантропы были существами, изготовлявшими орудия из камня. Надо думать, что они делали и деревянные орудия, которые давно истлели в земле. Изготовление орудий есть уже чисто человеческая деятельность. Даже первые, самые примитивные, самые грубые орудия ставили людей на бóльшую высоту по сравнению с животными и давали огромные преимущества. Изготовление орудий есть рубеж, отделяющий животных от людей. Предлюди, т. е. австралопитеки (см. ст. «Высшие обезьяны и наши предки из мира животных»), собирали подходящие камни, выламывали дубины, хватали острые кости или рога убитых животных и, как могли, использовали эти предметы. Люди стали их предварительно обрабатывать, стараясь придать им наиболее выгодную и удобную форму; тем самым они создавали новые вещи, каких в природе не было. Ручное рубило само не возникает — оно результат человеческого труда, человеческих усилий. Эта человеческая деятельность, по существу совсем другая, чем простое собирание того, что есть. Это — начало производства. Техника



Питекантропы.



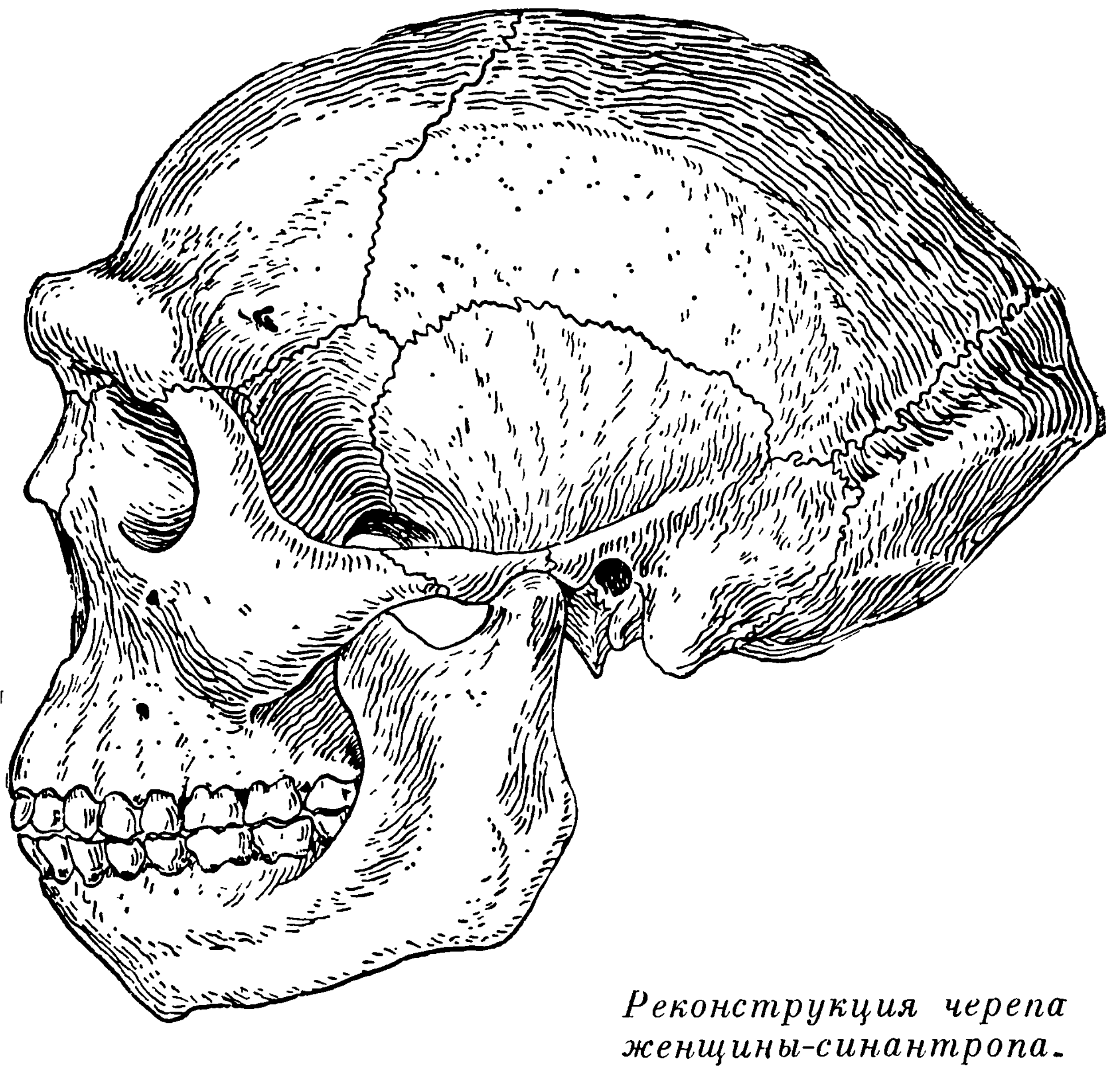
Древнейшие каменные орудия первобытных людей, найденные в Индии — 1 и 2, в Китае (Чжоукоудянь) — 3, на Яве — 4 и 5, в Бирме — 6.

выработки каменных орудий нам кажется очень простой; но как ни проста она, ей надо было учиться.

Некоторые члены первобытного стада питекантропов, занимаясь много лет выработкой каменных орудий, накапливали в этом деле опыт. Они быстрее и лучше справлялись со своей работой; у них учились молодые и неопытные. Искусство обработки камня не было прирожденным: оно было началом человеческой техники, первым шагом на пути покорения и преобразования природы в соответствии с нуждами человека.

Владение хотя бы самыми простыми и грубыми орудиями давало людям огромные выгоды в их борьбе с хищниками и в других делах. Рука, вооруженная дубиной или острым камнем, могла поспорить по разрушительной силе удара с челюстями или лапами пещерного льва или медведя, особенно если на охоту шел не один человек, а целая группа. Искусственные орудия увеличили силу человека. Поэтому они вскоре сделались необходимыми для жизни людей, а их изготовление стало жизненной потребностью первобытного человека. Без труда человечество уже не могло существовать. Труд, направленный на изготовление орудий, явился той главной особенностью человека, которая отличала его от животных. Но труд не мог быть делом людей-одиночек. Чтобы готовить орудия, надо было запасти камни, т. е. отыскать их, принести на стоянку, отобрать наиболее подходящие, выбрать отбойники, т. е. такие камни, которыми били по другим камням, а главное, надо было передавать другим членам первобытной группы навык и умение работать. Значит, в процессе труда было занято много людей. Следовательно, труд с самого начала по своей природе был коллективным, общественным. Но чтобы в нем с пользой для дела участвовать, надо было как-то понимать друг друга. И вот на основе коллективного труда начал создаваться человеческий язык. У людей были унаследованные от предков звуки, которыми они выражали некоторые свои переживания, например удовольствие, страх, гнев и т. д. Одними звуками самец звал самку; другими мать призывала к себе детенышей. Были особые звуки, которыми стадо предостерегалось от грозящей опасности, и т. д. В труде людям пришлось постепенно увеличить число и разнообразие издаваемых звуков и придать им новый характер. В то время как полученные от предков звуки выражали только переживания, вновь возникавшие звуки служили для выражения призывов и приказов. Это прежде всего нужно было при совместной деятельности. Так труд положил начало человеческой осмысленной речи. Речь, даже самая примитивная и грубая, еще больше отдалила человека от его предков — животных.

На первых же ступенях своего развития люди ознакомились с огнем и стали им пользоваться. Значение огня понимают многие животные. Звери бегут от степного пожара, но когда он утихает, они возвращаются, чтобы полакомиться испеченными плодами, клуб-



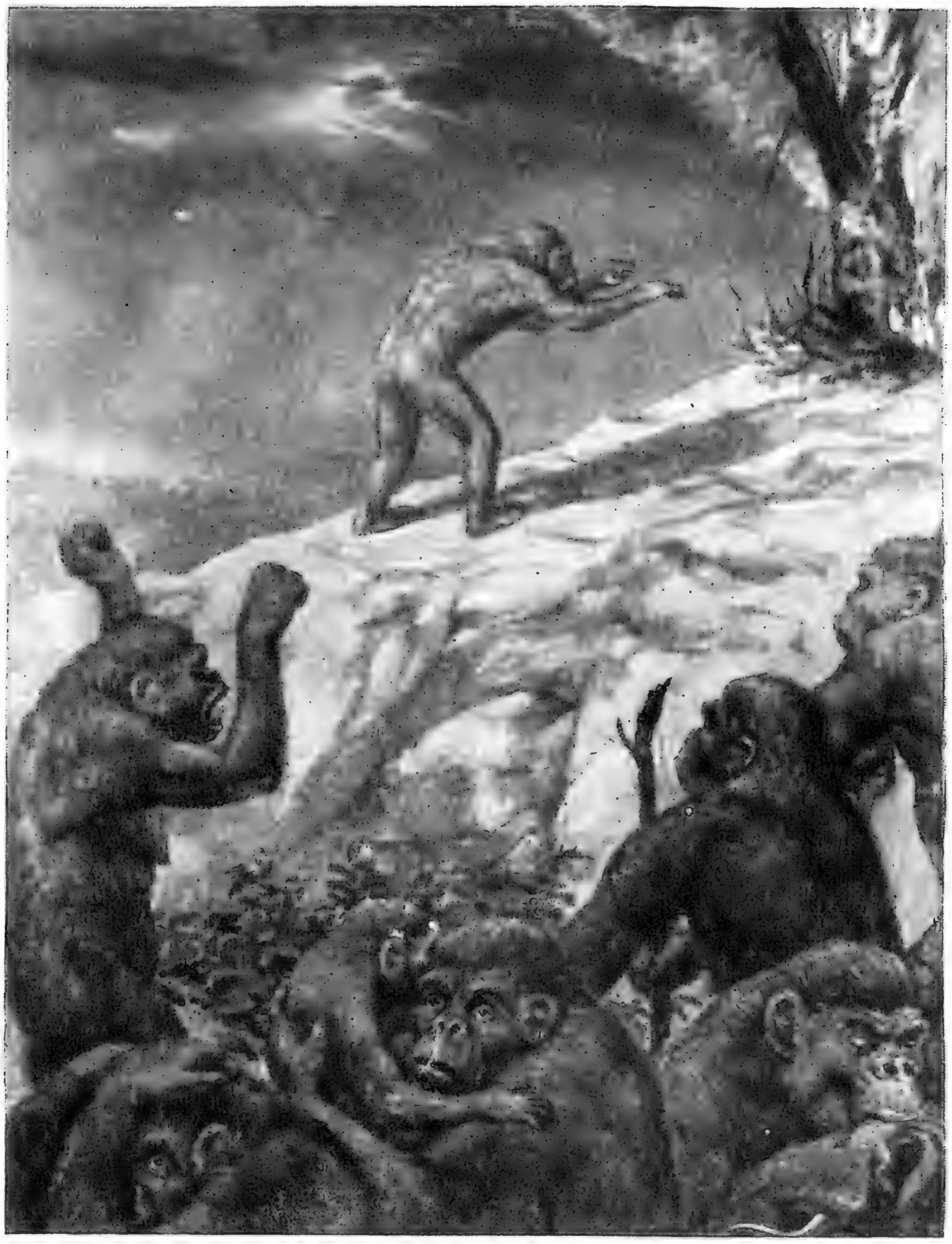
Реконструкция черепа женщины-синантропа.

ними, мясом обгоревших животных; они вынуждены делиться этой добычей с хищными птицами, которые часто целыми тучами вьются над пожарищем, ожидая, когда погаснет огонь. Не могли не знать силы огня и люди. Они его боялись. видя, как от удара молнии вспыхивали и сгорали деревья, как лесной пожар нес гибель всему живому; но они замечали и его благодетельную силу. Вероятно, даже австралопитеки ценили пользу огня. В одной из пещер, где они жили, рядом с черепом австралопитека нашли остатки золы и обугленные кости животных.

Однако люди далеко не сразу овладели огнем. Сначала они научились им пользоваться и поддерживать его. Умение же добывать огонь долгие века им было недоступно. Ведь даже современный культурный человек, очутившись в сыром лесу без спичек или зажигалки, не сумеет развести костер. У первобытных людей были разные способы добывания огня. Чаще всего они пользовались теплом, которое получается при трении одного куска сухого дерева о другой.

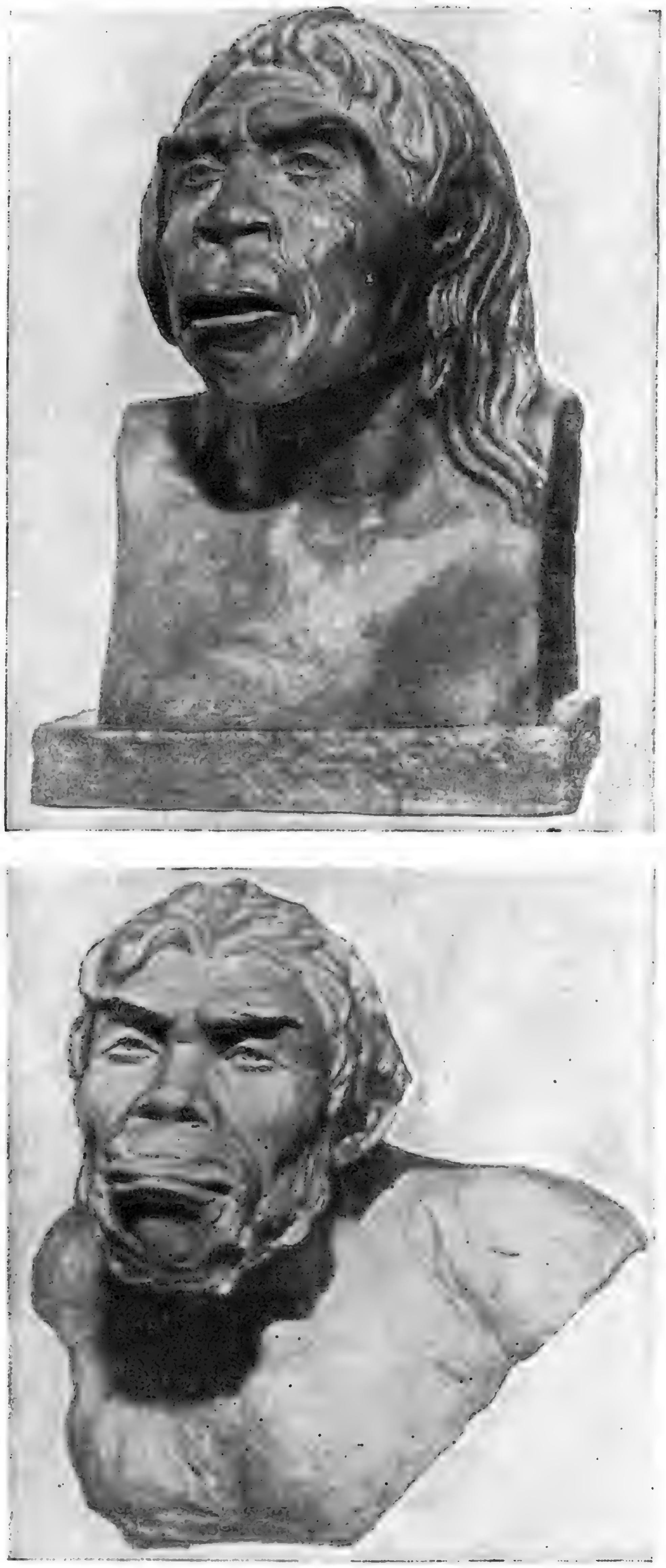
Когда трущееся дерево начинало дымиться, на него дули, а на вспыхнувшее пламя бросали сухую траву, сухие ветки и т. п., чтобы пламя удержать. Способ получения искры от ударов камня о камень, который нам кажется самым простым и удобным, почти не применялся. Первобытный человек, боявшийся огня, не скоро постиг великое искусство получать его. Недаром поэтические легенды приписывают это искусство мифическим героям, благодетелям человечества.

Все сказанное не оставляет никаких сомнений, что питекантропы были людьми, а не обезьянами. Но питекантропы сильно отличались от людей современного типа. В строении их тела было еще много обезьяньего. Черепные кости у них были толстыми; над глазами нависали мощные валики; челюсти выступали вперед и имели крупные зубы. Мозговая коробка была невелика, а мозг значительно меньше, чем у современных людей. Таковы главнейшие признаки, сближающие питекантропов с обезьянами.



Австралопитеки у дерева, подожженного молнией.

Не надо думать, что питекантропы жили только на одном о-ве Ява. Остатки очень похожих на них древнейших людей нашли и в некоторых других местах Земли. Прежде всего надо сказать о знаменитых находках в Китае, близ Пекина. В течение 10 лет (1927—1937) там производились раскопки в пещерах Чжоукоудянь; эти поиски принесли науке богатые плоды. Начиная с 1929 г. в пещерах Чжоукоудянь было найдено около дюжины черепов, очень похожих на черепа питекантропов; много зубов; несколько крупных костей древнейших людей, а также остатки костров и много костей животных, частью расколотых и обожженных. Это говорит о том, что здесь обнаружены остатки поселений людей, которые приносили сюда плоды охоты, жили здесь и работали. Обнаружены и орудия их труда. Этих обитателей пещер назвали синантропами (от слова «сина», что значит — Китай)[1]. Но их можно было бы назвать китайскими питекантропами, настолько они похожи на древнейших яванских жителей. Когда жили синантропы? По-видимому, несколько позднее питекантропов. У них были каменные и, вероятно, костяные орудия, еще очень плохо обработанные. Но самое интересное — они широко пользовались в своей жизни огнем. Несомненно, синантропы умели его поддерживать, а может быть, и добывать, хотя сказать это с полной достоверностью еще нельзя. Синантропы имели несколько более крупные, чем у питекантропов, череп и мозг, хотя мозг их еще не достигал размеров мозга современных людей.



Лицо синантропа: вверху — женщина; внизу — мужчина.

В Западной Европе тоже нашли остатки человека, жившего приблизительно в то же время, что и синантропы Китая. Это — нижняя челюсть гейдельбергского человека. В Германии есть старинный университетский городок Гейдельберг. Один профессор этого университета, много лет внимательно следивший за раскопками древних песков недалеко от города, получил в ноябре 1907 г. сообщение, что в этих песках обнаружена челюсть человека. Она была очень толстая, массивная и без подбородка (как челюсть обезьяны), но с человеческими зубами. Не было сомнений, что челюсть принадлежала очень древнему человеку, еще имевшему в своем теле разные признаки обезьяны (у него отсутствовал подбородок, огромной толщины была нижняя челюсть). Других костей этого человека не нашли. Никаких орудий или следов огня тоже не обнаружили. Зато тут же было найдено много костей разных животных. Почти все эти животные давно вымерли в Европе. Назовем некоторых из них: огромные носороги и слоны, пещерные медведи (они были почти вдвое больше нашего бурого медведя), зубры, древние лошади. Среди этих чудовищных и могучих зверей вел тогда свою жизнь человек. И все же он смог расселиться и по Азии, и по Европе. Мало того, остатки людей приблизительно того же времени были найдены и в Северо-Западной Африке, недалеко от Атласских гор. По названию этих гор, жившего там человека назвали атлантропом, хотя его, как и гейдельбергского человека, вполне можно было назвать питекантропом. Кости атлантропа отыскали всего несколько лет тому назад. На этот раз исследователю повезло больше, чем с гейдельбергским человеком: он нашел три челюсти, очень похожие на гейдельбергскую, кости животных и очень примитивные каменные орудия. Эта находка еще раз подтверждает, что питекантропы изготовляли орудия труда, а стало быть, обладали зачатками человеческой культуры.

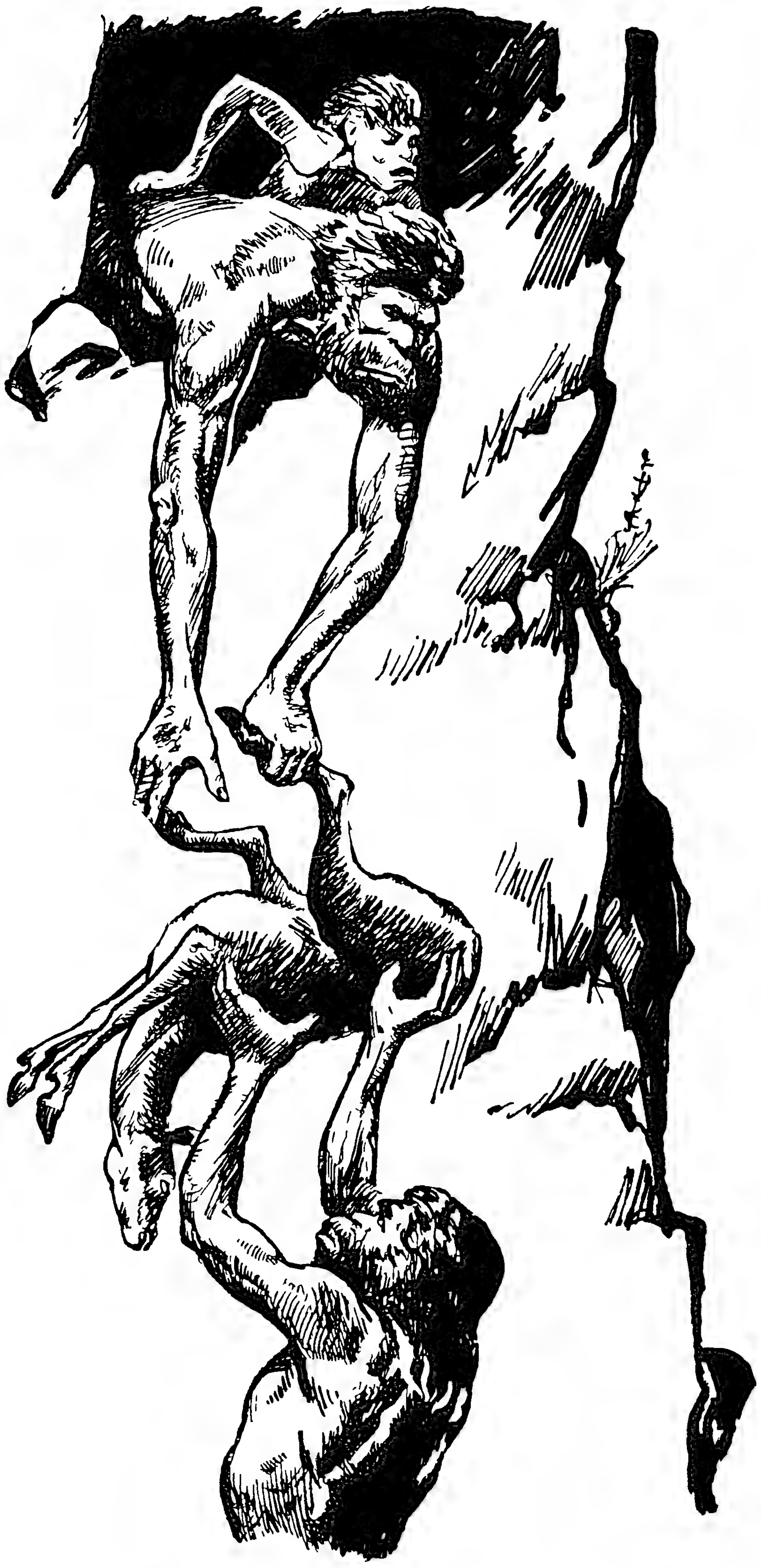
Описанные находки древнейших людей, их орудий и тех животных, которые их постоянно окружали, составляют содержание нескольких страниц древнейшей истории человечества. Это — страницы из первой главы. Начала ее еще нет. Нет пока и окончания. Мы не знаем в точности, что произошло с питекантропами, не знаем, почему через 200 или 300 тыс. лет от них не осталось и следа, и совсем другие люди, с другой каменной культурой, окруженные другой природой, сменили их на Земле.

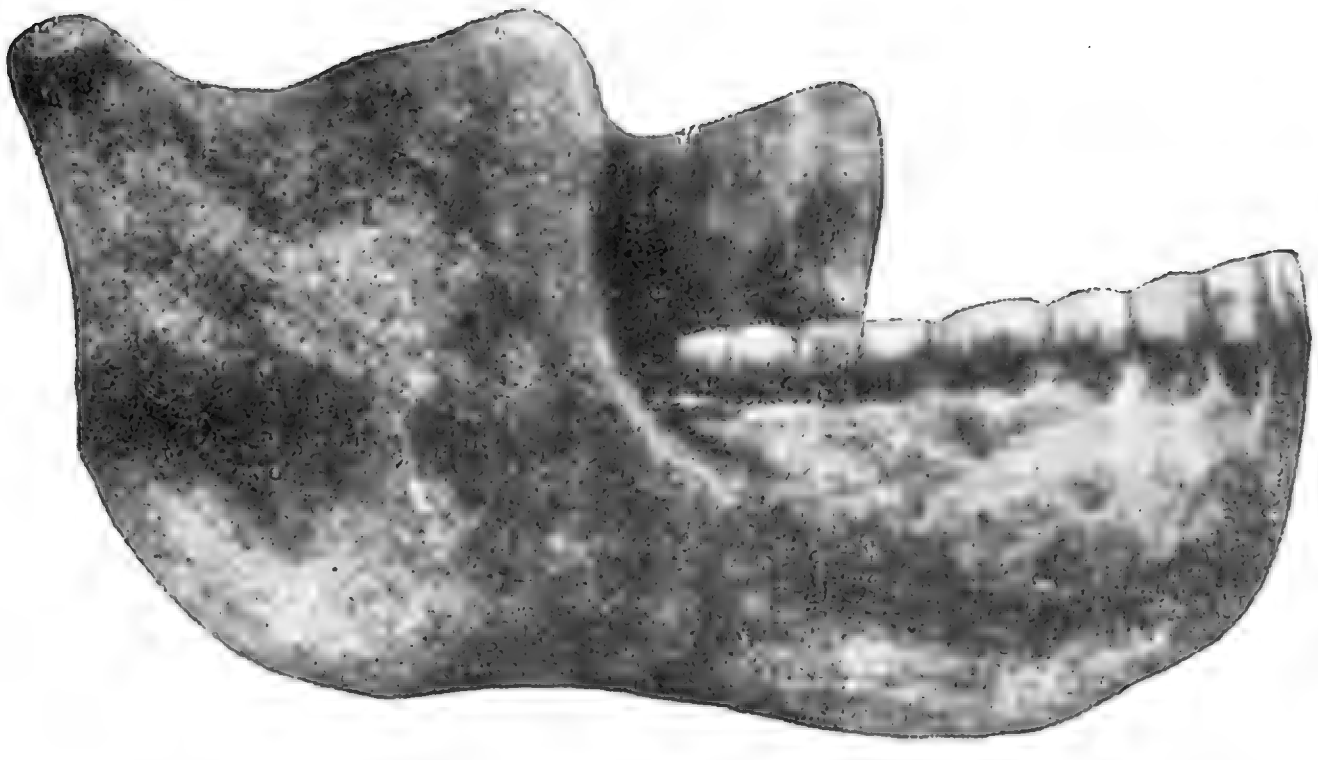
---

[1] В настоящее время в Китайской Народной Республике ведутся раскопки синантропов.

Эти 200—300 тыс. лет пока составляют огромное «белое пятно» в истории первобытного человечества. Однако пройдет немного лет, как на белом фоне этого пятна выступят яркие краски и поиски древнейших людей увенчаются новыми успехами, а историю первобытного человека можно будет проследить с новыми и еще более интересными подробностями.

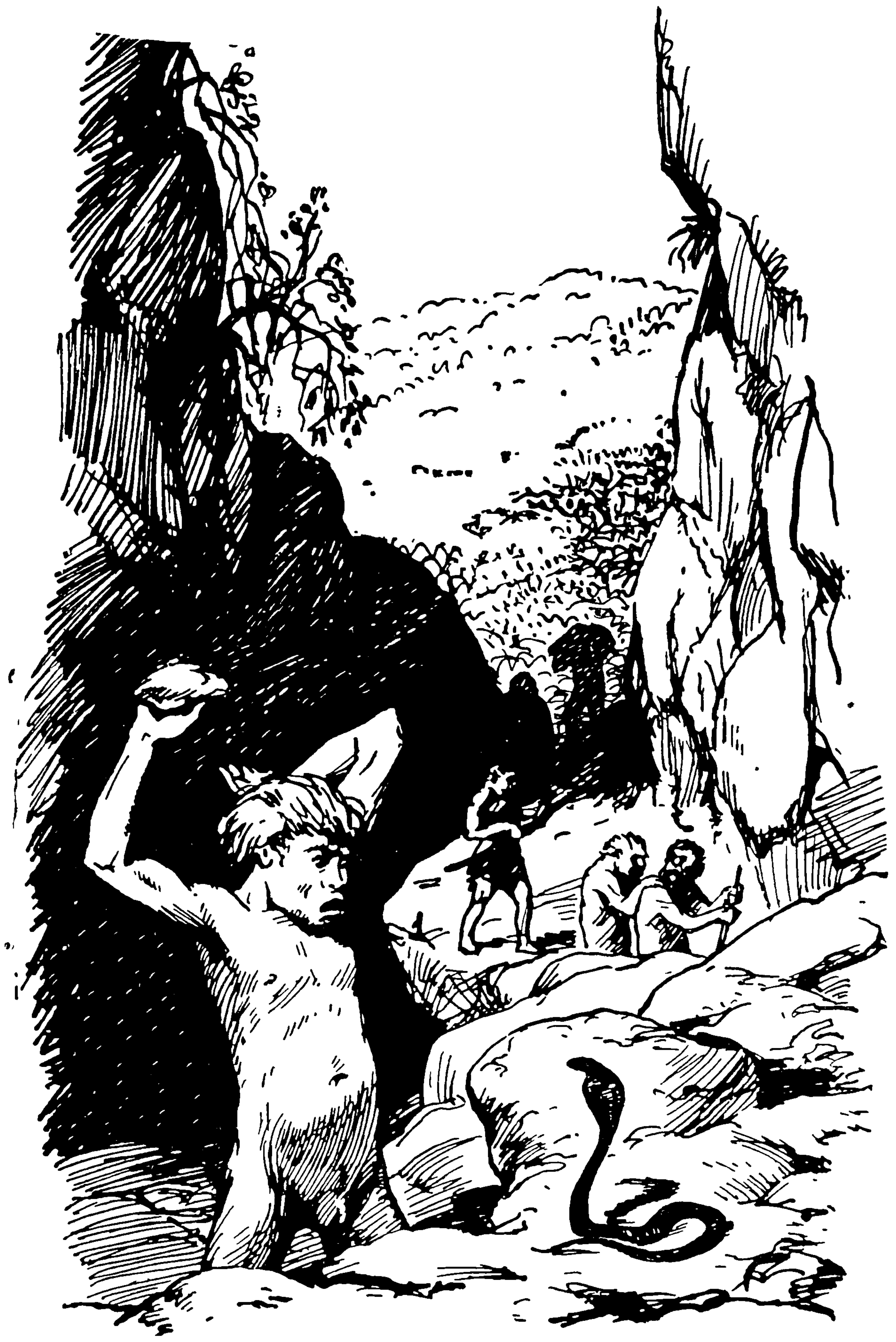
Подводя итог всему сказанному, можно сделать один очень важный вывод: начало человеческому существованию положил труд; труд же привел и к возникновению речи. Сравнивая яванского питекантропа с китайским синантропом, мы убеждаемся, что последний был более жизнеспособен: он устроил поселения в пещерах, жил там большими группами, охотился на крупных зверей (об этом говорят обугленные кости больших копытных животных, найденные в пещере Чжоукоудянь) и вполне владел огнем. Эти факты указывают на большую роль труда в его общественной жизни. Но труд был также фактором преобразования и тела, так как требовал усовершенствования руки и мозга: мозг направляет движения руки. Это усовершенствование сказалось в увеличении объема мозга (и, стало быть, емкости черепа). Труд требовал улучшения работы органов чувств: глаз, ушей и органов осязания. До нас не дошли эти органы питекантропов и синантропов, но известно, что в своей работе они неразрывно связаны с деятельностью разных участков мозга; например, зрительный аппарат человека связан с затылочной частью мозга, а слуховой — с височной. Сделав слепки внутренней полости черепа, мы получаем как бы отпечаток мозга, на котором видны его некоторые черты и соотношение частей черепа: лобной, затылочной и височной. Такие слепки изготовлены с черепов питекантропов и синантропов. По ним удается проследить, что, например, височная доля мозга у питекантропа и синантропа развита значительно больше, чем у человекообразных обезьян и у австралопитеков. Сильнее развиты и другие участки черепа, например та часть лобной доли, которая тесно связана с речью. Мозг питекантропов и синантропов отличается от мозга обезьян, но по своим небольшим размерам и по недостаточному развитию некоторых час-


Синантропы возвращаются в свою пещеру после удачной охоты.


Гейдельбергская челюсть; она очень толста, велика, лишена подбородочного выступа, а ее задняя часть, называемая ветвью, поднимается вверх и очень широка. Все зубы, как у человека.

тей он еще далек и от мозга современного человека. Такие органы, как рука и глаз, упражняясь и совершенствуясь в процессе труда, влияют на мозг, а он, развиваясь все больше, в свою очередь оказывает влияние на эти органы. Все это иллюстрирует положение Ф. Энгельса о ведущей роли труда в становлении человека. Выдвинув это положение, Энгельс объяснил, как возникли и развились самые характерные человеческие особенности; все они явились продуктами трудовой деятельности.

Труд продолжал оказывать свое преобразующее действие на строение человека. Люди, которые сменили питекантропов и синантропов и, конечно, были их потомками, получили название неандертальцев. Оно происходит от Неандерталя — небольшой долины в Западной Германии, близ Дюссельдорфа, в бассейне р. Рейна. В одной из пещер на склоне этой долины в 1856 г. были выкопаны кости человека, поразившие тогдашних ученых необычным видом. Теперь такие кости называли бы обезьяноподобными. Мы видим в них доказательство родственных связей древних людей с обезьяньими предками. Тогда — сто с небольшим лет назад, до появления знаменитой книги Дарвина «О происхождении видов» — всякая мысль о сближении человека с обезьянами многим казалась дерзкой и даже греховной. Среди ученых того времени все же нашлось несколько смелых людей, которые признали кости человека из неандертальской пещеры за остатки древнего доисторического обитателя Европы. Но бо́льшая часть ученых удовольствовалась странными и нелепыми, на наш взгляд, толкованиями. Одни говорили, что это кости больного рахитом и ревматизмом, другие — что это кости идиота, третьи объявляли их костями казака, который участвовал в изгнании Наполеона из России, был ранен, скрылся в пещере, где и умер.



Неандертальцы.

Прошли годы, были сделаны новые открытия. В разных местах Западной Европы обнаружили человеческие черепа и скелеты в очень древних пластах земли вместе с остатками давно вымерших животных: мамонта, сибирского носорога, пещерной гиены и других. Кости эти были чрезвычайно похожи на неандертальские. Стало ясно, что когда-то был в Европе особый, ископаемый тип человека, который во многом отличался от современных людей. Представителям этого ископаемого типа и дали название «неандертальцев», которое так за ними и остается. Вместе с костями неандертальцев во многих случаях лежали в земле каменные орудия. Эти орудия были несравненно лучше обработаны и гораздо разнообразнее, чем орудия питекантропов и синантропов. Здесь были, например, «остроконечники» треугольной формы; их один конец был очень старательно заострен особым приемом, который называется ретушированием. Противоположный тупой конец служил как бы рукояткой; остроконечником можно было проколоть и разрезать толстую кожу убитого животного; может быть, эти остроконечники иногда прикрепляли к палкам (с помощью жил и смолы) и превращали в примитивные копья. Рядом с остроконечниками находят много «скребков»; одни из них имеют вид широкой пластинки с острым краем. С его помощью сдирали кожу, очищали ее от мездры, резали мясо и т. д. Были также скребки в форме долота. Кроме того, попадаются увесистые круглые камни; их удобно было бросать издали в жи-

Неандертальский мальчик из пещеры Тешик-Таш.

вотное, за которым охотились.

Неандертальцы широко пользовались огнем. Они жили большей частью в пещерах; там часто вместе с их костями и орудиями находят золу, уголь, обгорелые кости животных. По-видимому, неандертальцы питались плодами охоты, и охота была их главным занятием.

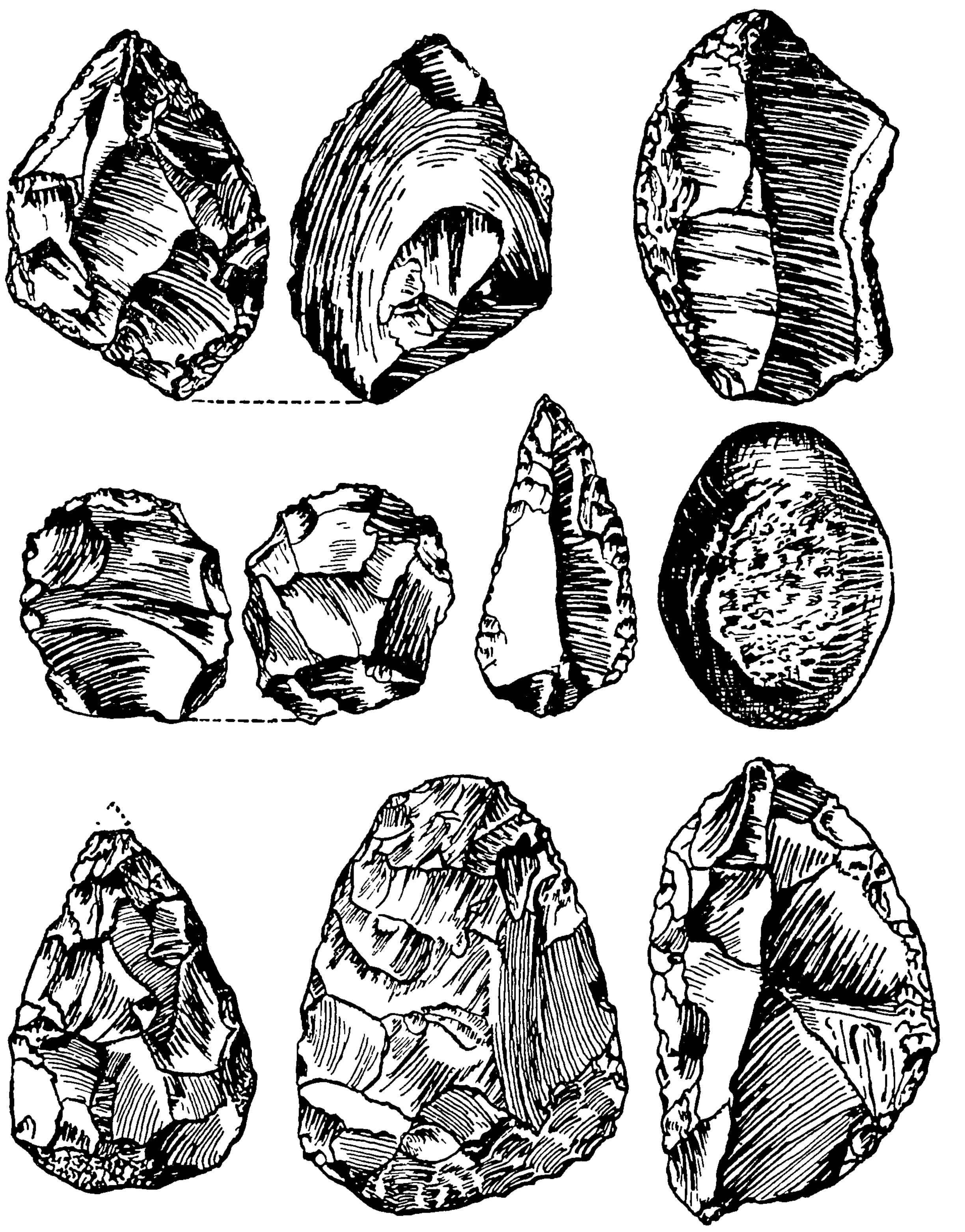
Какого же вида были неандертальцы? Они отличались как от современных людей, так и от питекантропов. Рост имели небольшой: мужчины обычно достигали 160 *см*, а женщины в среднем были на 10 *см* ниже. Зато неандертальцы были широки в плечах, имели очень широкую и объемистую грудную клетку и толстые кости. Это были крепкие, сильные и выносливые люди. Большая тяжелая голова сидела у них на короткой шее и была слегка опущена. Лицо казалось свирепым вследствие нависавших над глазами тяжелых валиков и выступавших вперед челюстей. До нас сохранились почти целые черепа этих людей, и по ним нетрудно восстановить их облик. Хотя голова их была большой и длинной, черепной свод был низок и лоб сильно западал назад. В труде неандертальцы были гораздо искуснее своих далеких предков — питекантропов. Об этом свидетельствуют разнообразные и хорошо обработанные каменные орудия, которые они изготовляли. Значит, они были лучше приспособлены к труду. Мозг у неандертальцев был очень большой. У многих он не только не уступал по размерам мозгу современных людей, но даже превосходил их.

Неандертальцы жили 200—100 тыс. лет назад в очень тяжелых условиях. Они были современниками оледенения Европы, при котором климат сильно ухудшился на многие десятки тысяч лет. Единственным средством добыть пропитание была для них охота. Наряду с охотой они занимались и рыбной ловлей, но это занятие стояло на втором плане. Жили неандертальцы в пещерах, где находили себе приют от холода и непогоды. Однако и это жилье им приходилось отвоевывать у могучих противников — пещерных медведей, пещерных гиен и других зверей. Изгнав этих жильцов, люди раскладывали костер у входа в пещеру. Огонь обогревал, давал уют и отпугивал зверей. Огонь в это суровое время стал другом и помощником человека. В такой трудной обстановке жили тысячи поколений неандертальцев, жили все одним укладом. Они были немногочисленны, так как прокормиться было трудно, и жизнь их была непродолжительна. Очень редко попадаются кости стариков-неандертальцев; почти все найденные кости — людей среднего возраста: они погибали, не дождавшись старости. Но все же постепенно население увеличивалось, и неандертальцы расселялись по Земле. Их остатки находят на гораздо большей территории, чем остатки питекантропов и синантропов. Неандертальцы жили почти во всей Европе, Азии и Африке. В пределах Советского Союза костные остатки неандертальцев найдены в Крыму, в пещере Киик-Коба (1924), и в Южном Узбекистане, в пещере Тешик-Таш (1938).

Что же сталось с неандертальцами? Они не дожили до нашего времени. Их место заняли люди другого вида, которые и теперь живут на Земле. Откуда взялись эти новые люди и в каких отношениях были они с неандертальцами? Перед этими вопросами и стоит наука.

ОТ ДРЕВНЕГО ЧЕЛОВЕКА ДО СОВРЕМЕННОГО

Древними людьми, или палеантропами, теперь называют не просто людей, живших «в древности», например в древнем Китае или в древней Индии, а неандертальцев (см. ст. «Первые шаги в развитии человека»). Они жили на Земле приблизительно 200—100 тыс. лет назад. Времена неандертальцев нередко называют «мустьерским» периодом в предыстории человечества. Название это происходит от названия одной древней пещеры — Ле-Му-



Мустьерские орудия; верхний ряд (слева направо) — ручные рубильца и скребло; средний ряд — отщепы, скобель и ядрище; нижний ряд — остроконечник, ручной топор и скребок.

стье — во Франции. В этой пещере нашли орудия неандертальцев. Это были орудия из камня, чаще всего из кремня: остроконечники, скребки, скребла, метательные камни, отбойники и отжимники; двумя последними видами орудий неандертальцы пользовались при изготовлении своего несложного технического инвентаря. В совокупности все эти орудия и составляют «мустьерскую культуру», когда-то широко распространенную на Земле. Этой культурой владели неандертальцы, и они были, вероятно, ее создателями. В эпоху мустьерской культуры никаких других людей, кроме неандертальцев, на Земле не было.

В конце ледникового времени, т. е. примерно 75—100 тыс. лет назад, неандертальцев сменили люди современного типа; их нередко называют неантропами, т. е. новыми людьми, представителями вида «человека разумного», если пользоваться зоологическим обозначением человека, которое ввел в науку Карл Линней более 200 лет назад. Установив факт появления людей современного типа, которые сменили неандертальцев, наука стала перед вопросом: откуда эти новые люди взялись? Произошли ли они от неандертальцев (подобно тому как сами неандертальцы когда-то произошли от питекантропов или обезьянолюдей) или появились на Земле каким-то иным путем? Этот вопрос возник во второй половине прошлого века и продолжает волновать ученых и сейчас. В настоящее время намечается два основных мнения. Некоторые, теперь уже немногочисленные, ученые считают, что неандертальцев истребили откуда-то пришедшие представители «разумного человека». Те, кто держится такого мнения, обязаны указать, откуда «пришли» эти люди, и привести доказательства. Но сторонники указанной теории не в состоянии этого сделать. Они ищут другой выход из затруднения: стараются доказать, что одновременно с неандертальцами и даже раньше их на Земле жили и разумные люди. Доказательством этому несколько лет назад служила так называемая «пильтдаунская находка».

Недалеко от городка Пильтдауна (Южная Англия) местный юрист и краевед Даусон нашел у большой дороги неглубоко в яме кости древних животных и куски человеческого черепа. Это были куски теменной, затылочной и лобной костей, а также нижняя челюсть с несколькими зубами. Кости отличались чрезвычайной толщиной и имели шоколадный цвет. Из них можно было составить череп. Было видно, что это не череп неандертальца: не было ни лобного, ни затылочного валика, ни других признаков неандертальца. Если бы не было нижней челюсти, то всякий анатом или антрополог признал бы, что это череп человека современного типа. Однако недалеко от указанных кусков черепа оказалась нижняя челюсть. Она не была массивной, но почти во всех признаках совпадала с нижней челюстью шимпанзе. На ней не только не было подбородочного выступа, но вся подбородочная часть ее уходила назад, как у обезьян; лишь зубы были не совсем обезьяньи. Вот за эту-то пильтдаунскую находку и ухватились некоторые ученые, утверждая, что найденный череп очень древний, гораздо древнее неандертальца. Указывая же на кости мозговой коробки (лобную, теменные и т. д.) пильтдаунского черепа, они утверждали, что это остатки человека современного типа.

Некоторые английские ученые заявили, что череп принадлежал древнейшему человеку, и назвали его «эоантропом Даусона», т. е. человеком зари (по-гречески «эос» — заря). Десятки лет «эоантроп» фигурировал как важнейшая находка ископаемого человека. Кости его как величайшая драгоценность хранились в Британском музее.

Другие ученые находили совершенно неестественным объединение обезьяньей челюсти с чисто человеческим черепом и утверждали, что челюсть принадлежит обезьяне, ископаемому шимпанзе, лишь случайно оказавшемуся рядом с черепными костями.

В 1954 г. грянул гром с ясного неба. Два английских антрополога после тщательного изучения этой находки обнаружили, что она — подделка! Зубы на нижней челюсти были подпилены, а все кости пропитаны краской, чтобы придать им древний вид. Это открытие выбило у сторонников чрезвычайной древности «го́мо са́пиенса» почву из-под ног. Однако они не сдались. Во Франции, в местности Фонтешевад, нашли обломочки двух черепов, по-видимому, большой древности; по мнению некоторых французских ученых, они принадлежали черепам людей современного типа. На этой основе и держится теория о древнем существовании этого типа человека. Надо сказать, однако, что такое основание очень шатко. Большая древность фонтешевадской находки не доказана. Принадлежность костей современному типу доказана еще меньше. Таким образом, эта теория «пресапиенсов» (т. е. предков «сапиенса»), отличных от неандертальцев, не имеет убедительных доказательств.

С ней соперничает другая теория. По этой теории люди современного типа происходят от неандертальца. Ее придерживаются почти все антропологи Советского Союза. Она опирается не только на отсутствие находок людей современного типа в глубокой древности. В ее пользу говорят и другие факты: существуют переходные формы между неандертальцами и современным типом. Таковы, например, так называемые «палестинские неандерталоиды». В пещерах горы Кармель в Палестине нашли несколько скелетов позднемустьерского времени. Часть этих скелетов принадлежала настоящим неандертальцам. Но некоторые скелеты имели смешанные признаки неандертальцев и людей современного типа. В пределах СССР тоже найдены переходные формы: таков череп ребенка из пещеры Староселье в Крыму близ Симферополя, таковы же черепная крышка и некоторые кости «подкумского человека» с Северного Кавказа (Пятигорск) и другие находки.

Все они наглядно показывают превращение неандертальского скелета в современный — процесс, который длился, конечно, продолжительное время.

Медленно развивалась и первобытная мустьерская культура неандертальцев. Постепенно совершенствовалась техника обработки камня, разнообразились формы орудий и способы их выделки. Грубые мустьерские треугольные орудия заменяются различными тщательно заостренными скребками и скреблами, иногда выпуклыми, иногда прямолинейными, иногда в форме птичьего клюва. К ним прибавляются длинные ножи и кинжалы, заостренные с одной или с обеих сторон легкими ударами по краю или надавливанием этого края на твердую подставку. Появляются также скребки и скребла, заостренные с двух сторон, а также круглые и овальные орудия. Кроме новых способов обработки камня, люди этого времени начинают осваивать и пускать в производство новые виды сырья: кости, рога животных, их шкуры и жилы и т. д. Известны, например, заостренные наконечники из кости. Их насаживали на древко и получали мощное метательное оружие.

Окружали людей этого времени такие звери, как мамонт, пещерный медведь, пещерная гиена, сибирский носорог, северный олень и дикий кабан.

Самое же интересное и совершенно новое, что стали вносить в свою жизнь эти новые люди, были зачатки искусства. У неандертальцев, а тем более у питекантропов этого не было совершенно.

Первоначально искусство выражалось в орнаменте — в украшении орудий какими-нибудь черточками, линиями, кружками. Потом стали вырезать на рукоятках изображения зверей, лошадиные головы и т. д. А затем возникла и настоящая живопись. В древних пещерах, на скалах сохранились ее остатки. В тех местах, где картины художников ледникового времени не подвергались действию воздуха (например, в пещерах, куда вход был завален обрушившейся землей), они сохранились до нашего времени в полном блеске. На них обычно изображены звери, за которыми охотился человек: бизоны, зубры, мамонты и другие. Целые галереи таких картин в красках открыты в Испании, во Франции и в некоторых других странах.

Каковы же были сами люди, создававшие эту культуру? На этот вопрос можно ответить с полной определенностью, так как раскопки древних пещер благодаря сохранившимся костям познакомили нас с их древними обитателями. Это люди самого конца ледникового времени, или, как их иногда называют, люди «верхнего палеолита». Неандертальцы и питекантропы — люди «нижнего палеолита». Палеолитом же называется то время, когда люди выделывали себе орудия из камня, но еще не умели этот камень шлифовать. Людей верхнего палеолита мы знаем. В Европе они принадлежали главным образом к кроманьонской расе. Название кроманьонцы дано им потому, что первый раз их кости в достаточно большом количестве нашли в пещере, называющейся Кро-Маньон (во Франции).

Кроманьонцы были крепкими, хорошо сложенными людьми, высокого роста. Для мужчин рост 188 *см* был не редкостью. Женщины были пониже. Высокому росту соответствовали длинные крепкие ноги и широкая, тоже очень крепкая, грудь. Кости их рук очень мощные и длинные. По всему видно, что кроманьонцы обладали большой силой и выносливостью. Люди эти были весьма ловкими и подвижными. Они, вероятно, могли долго и быстро ходить и бегать. Это им и приходилось делать на охоте, которая все еще была главным занятием и основным средством добывания пищи. Широкое распространение получила и рыбная ловля. В некоторых пещерах нашли кости крупной речной рыбы, поломанные костяные и роговые гарпуны и остроги, даже рыболовные крючья из костей. Видно, что ловили рыбу различными способами.

По внешнему виду кроманьонцы, вероятно, не казались такими страшными, как неандертальцы. У них была крупная голова. Мозг превосходил среднюю величину мозга современного человека. Лоб был широкий. Надглазничного валика, этого остатка обезьяньих признаков, уже не было; на его месте находились хорошо развитые надбровные дуги, которые часто можно видеть на лбу современных людей. Лицо было не высокое, но очень широкое, с низкими глазницами.

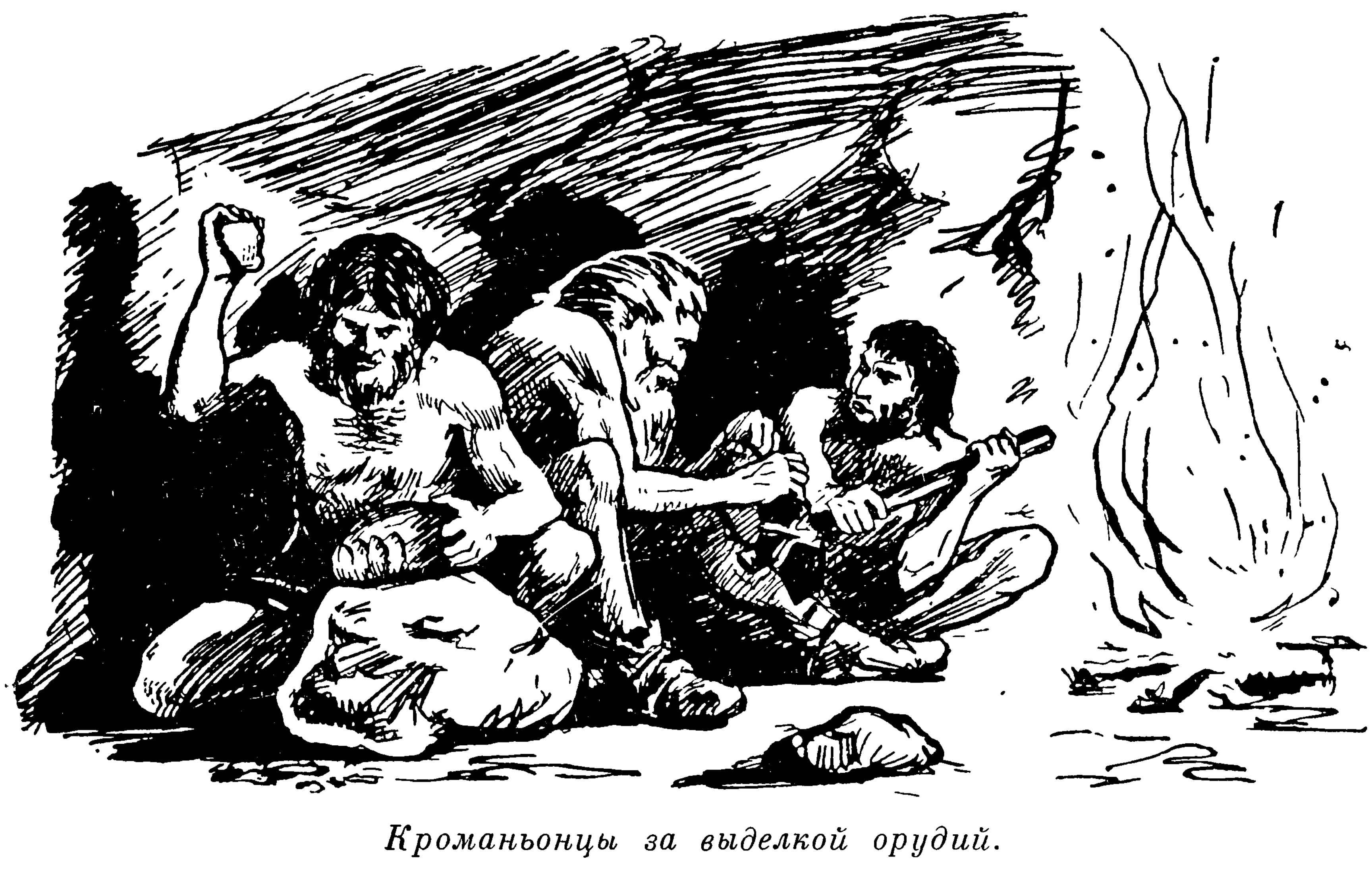
В целом кроманьонцы были очень похожи на современных людей. Если бы мы встретили кроманьонца на улице, наше внимание привлек бы его высокий рост и сильное сложение. Ничего странного, тем более ничего обезьяньего мы не заметили бы ни в его лице, ни в фигуре.

Что же сталось с кроманьонцами? Они не сохранились до нашего времени в чистом виде, а смешались с другими древними расами, которые, подобно кроманьонцам, тоже произошли от неандертальцев. В отличие от кроманьонцев эти расы известны нам гораздо меньше.

Скажем несколько слов только об одной расе, открытой в Моравии (Чехословакии), близ Пшедмоста, названной пшедмостской.

Люди этой расы тоже были высокими. Подобно кроманьонцам, они имели длинную голову и очень низкие глазницы. На лбу у них выступали еще более резкие, чем у кроманьонцев, надбровные дуги, да и сам лоб был сильно запрокинут назад, тогда как у кроманьонцев он высоко поднимался. Подбородок выступал вперед слабо. У кроманьонцев же подбородок был прекрасно обрисован, как у современного человека. Как вы уже знаете, ни у обезьян, ни у питекантропов, ни у неандертальцев подбородочного выступа на челюсти нет. Стало быть, своим слабо выраженным подбородком, запрокинутым назад лбом и сильными надбровьями люди пшедмостской расы больше, чем кроманьонцы, походили на неандертальцев. Это лишний раз напоминает о происхождении людей современного типа от неандертальцев.

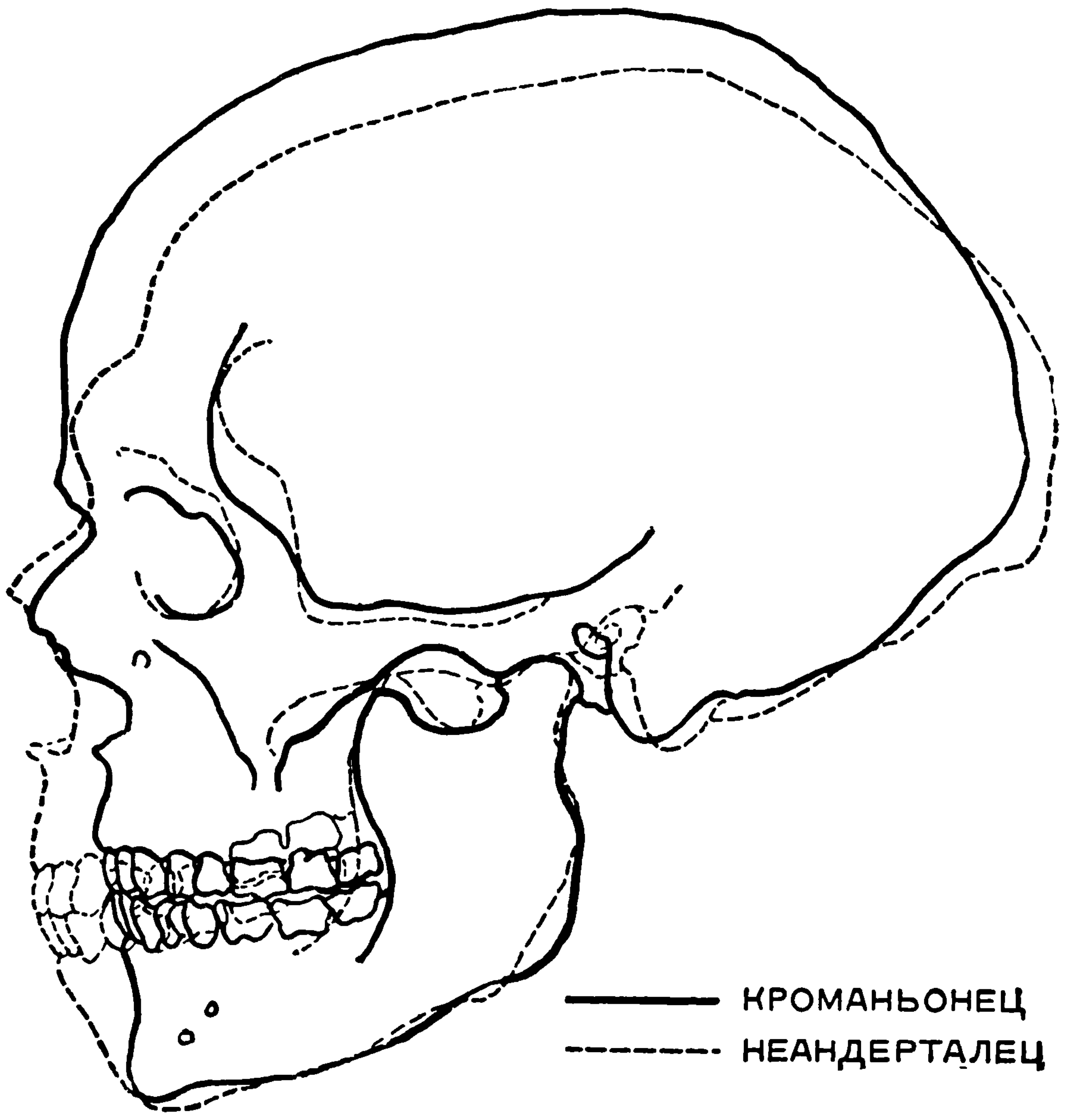
О духовном развитии кроманьонцев свидетельствуют остатки их искусства: орнамент, фигурки зверей, вырезанные из слоновой (мамонтовой) кости, картины на стенах пещер, а также орудия охоты. Есть основание



Кроманьонцы за выделкой орудий.

полагать, что даже лук и стрелы изобрели кроманьонцы. Возникает еще вопрос: могли ли они говорить? Мы знаем, что потребность в речи ощущалась людьми с того времени, как они стали производить орудия. Тогда же стала возникать звуковая речь. Теперь же, при развитой каменной технике, организованных охотах и облавах на зверей, при рыбной ловле, начале искусства, кроманьонцы, естественно, должны были обладать развитой членораздельной человеческой речью. Обратимся к анатомическим особенностям кроманьонцев. У них на нижней челюсти более или менее выражен подбородочный выступ, к задней стороне которого прикрепляются мышцы языка: они сообщают этому органу разнообразные и тонкие движения; можно думать, что и гортань этих людей мало чем отличалась от гортани современного человека. Мозговые извилины, связанные с членораздельной речью, у кроманьонцев развиты приблизительно в той же мере, как у современных людей. Все это позволяет сделать вывод, что и речь их была такого же характера, как и ныне звучащая в человеческих устах, т. е. членораздельная. Но этой высшей форме речи, конечно, предшествовала другая форма, более простая — речь звуковая и частично язык жестов. Эти формы речи существовали у неандертальцев и питекантропов. Язык жестов, по-видимому, всегда играл только вспомогательную роль и никогда не мог собой заменить звуковую речь.

О развитии человеческой речи анатомия и антропология говорят следующее. Возможность и потребность речи стали возникать у древнейших людей (питекантропов), но не получили у них значительного развития. Древние люди — неандертальцы — сделали в этом отношении шаг вперед, однако аппарат речи еще не преобразовался у них до конца. Лишь у людей современного типа, появившихся на Земле в конце ледникового времени, в пору так называемого верхнего палеолита осуществилось полное преобразование речевых органов и развилась членораздельная речь. В процессе совместного труда, как писал Энгельс, у людей возникла потребность сказать что-то друг другу. Потребность создала себе орган. Неразвитая глотка предков современного человека преобразовывалась медленно, и органы рта постепенно научились произносить один членораздельный звук за другим. Речь была порождена общественным трудом людей. Развиваясь, она в свою очередь влияла на труд, чрезвычайно облегчая человеческим группам нужные для труда организацию и порядок. Овладение речью двинуло вперед всю технику доисторических людей.



Контур черепов людей двух типов: неандертальского и кроманьонского.

Люди широко расселились по Земле и жили в различных природных условиях. Пришлось приспосабливаться в каждом месте к особым условиям. У людей возникли разные привычки и сноровки, разные формы быта. Приспособляясь к разным условиям климата, почвы, к разной воде, заболеваниям, люди не только изменяли свой быт, но и свою физическую природу. Так возникли среди людей разные особенности внешнего вида, другими словами, возникли человеческие расы. С течением времени эти особенности внешности закрепились по наследству, стали прочно передаваться от родителей к детям. Расовые признаки сделались стойкими, произошло разделение человечества по некоторым признакам внешнего вида на несколько рас. Современные антропологи различают три большие расы: белую (европеоидную), желтую (монголоидную) и черную (негроидную). Но все эти три расы едины по своему происхождению, так как все они произошли от неандертальцев. Все они едины и по своей организации, потому что все хорошо приспособлены к передвижению на двух ногах, у всех руки способны выполнять работу, все знают огонь, все говорят членораздельно и у всех речь строится по определенным грамматическим правилам. Единство человеческих рас проявляется и в устройстве черепа. Все современные люди обладают подбородочным выступом на нижней челюсти, у всех отсутствует сплошной надглазничный валик, а вместо него бывают надбровные дуги, лоб у всех рас высокий, большое затылочное отверстие лежит примерно на середине основания черепа, лицевые кости сравнительно невелики, и вообще лицо не выступает сильно вперед. Умственные способности у всех рас в среднем одинаковы.

Единство происхождения всех современных человеческих рас и их тесное кровное родство между собой подтверждаются также постоянным их смешением и полной жизнеспособностью потомства от смешанных браков. Исторические события с давних времен способствовали смешению. Этому помогали бесчисленные войны, набеги, торговые сношения, переселения народов, дальние походы, вроде «крестовых», эмиграции и т. д. В результате не осталось совсем «чистых», не смешанных рас. Очень смешанно население Европы, США и других стран. Среди жителей Центральной и Южной Америки преобладают смешанные народы (метисы разных степеней).

Хотя равноценность рас широко известна, империалисты не перестают пропагандировать человеконенавистнические, фашистские учения о мнимой неполноценности негров и многих других народов, над которыми якобы нужна «опека» со стороны экономически развитых стран.

Обращаясь к расовым различиям, мы видим, что они сказываются прежде всего в наружных чертах, таких, как цвет кожи, окраска волос, цвет глаз, форма носа, губ, особенности строения век, и в некоторых других мелких признаках. Расовые различия не распространяются на те существенные для человеческой жизни особенности, которыми человек отличается от обезьян. Нет ни хвостатых рас, ни волосатых, ни таких, у которых верхние конечности были бы длиннее нижних, нет рас, которые не были бы способны всесторонне культурно развиваться. Все расы биологически равноценны и полноценны. Не существует рас «высших» или «низших».

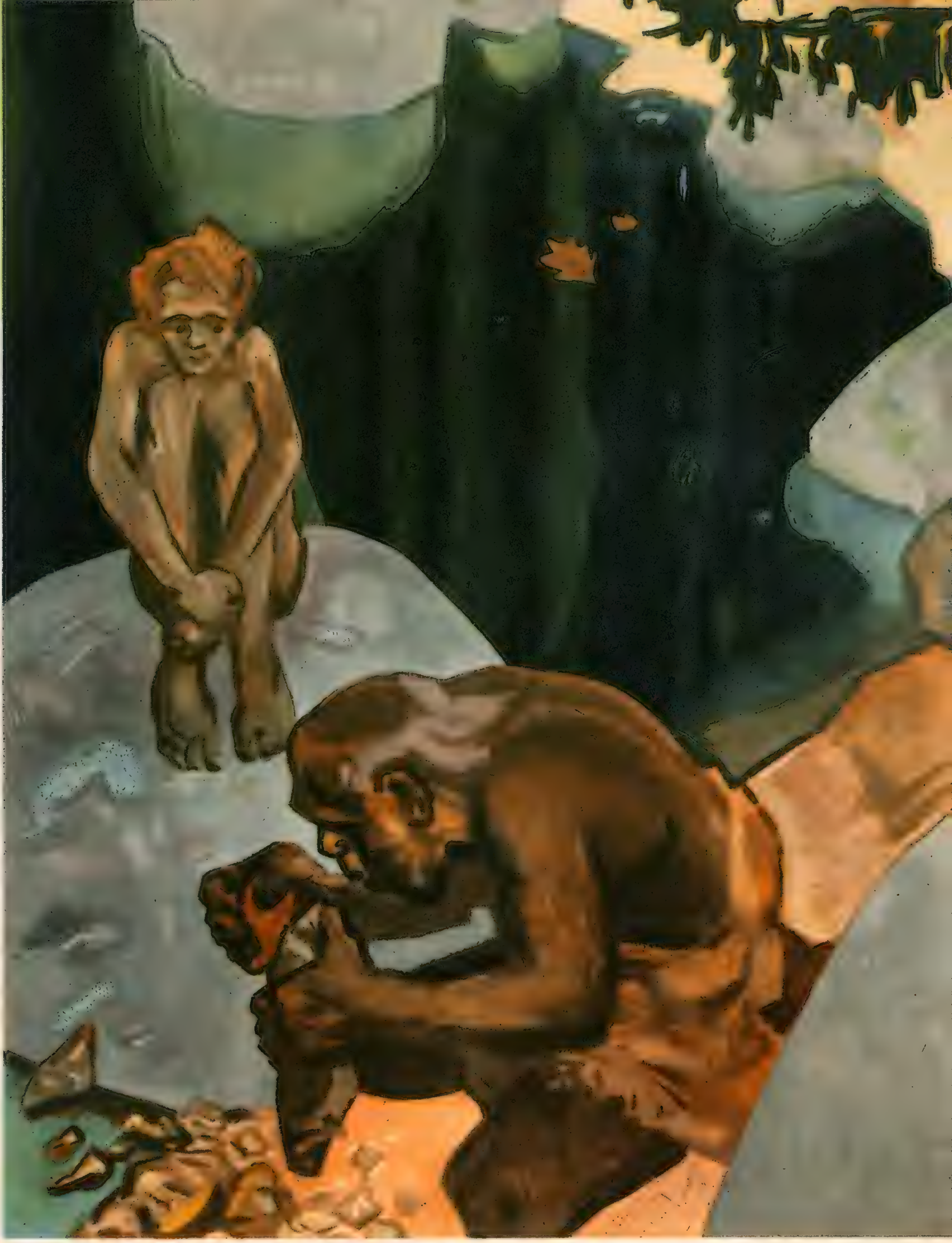
В Советском Союзе успешно разрешены национальный и расовый вопросы: осуществлено полное равноправие граждан СССР во всех областях государственной, общественной, политической и культурной жизни независимо от их национальной и расовой принадлежности.

Против национального и колониального гнета, за полную независимость и равноправие ведут борьбу народы всех стран, где еще сохранились остатки колониализма или полуколониализма.

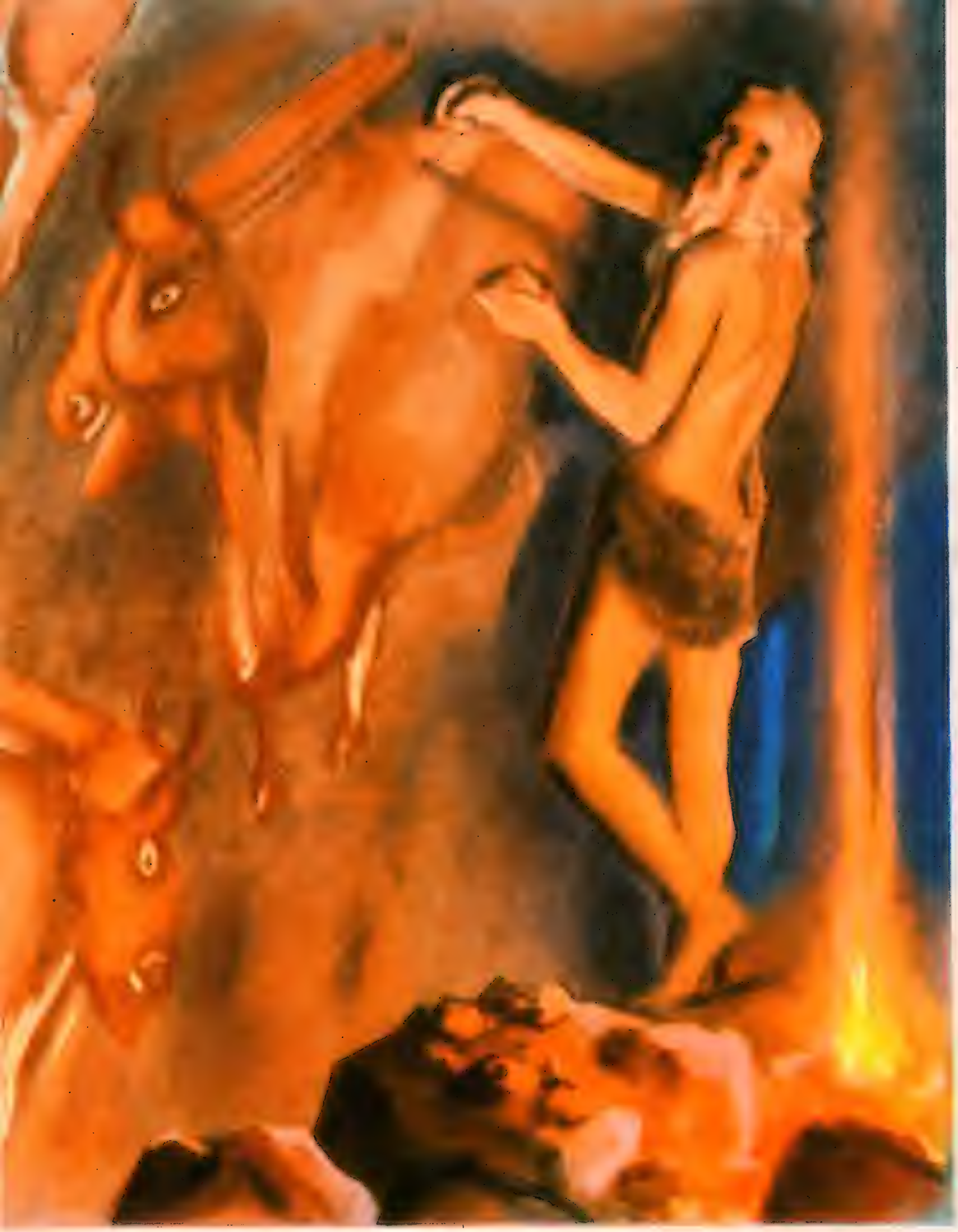
* * *

К концу ледникового периода численность населения увеличивалась, но рост его сдерживался недостатком питания. Охота и рыбная ловля не могли прокормить большого населения. После удачной охоты пищи было в избытке, но нередко наступали периоды голода со всеми ужасными последствиями. Естественно, люди стремились как-нибудь обеспечить себя на голодное время. Они собирали все, что было пригодно в пищу: плоды, клубни, коренья и др. Когда мужчины охотились, женщины и дети собирали съедобные коренья и травы. Они выкапывали коренья заостренными кольями, иногда насаживая на конец кола камень, который облегчал им работу. Еще недавно так поступали некоторые южноафриканские племена. Для успеха подобных сборов важно «знать места». Туда, где удалось собрать больше кореньев, пригодных для еды, люди возвращались снова и снова. Они заметили, что через некоторое время коренья опять отрастают. Несколько таких полей, богатых клубнями, кореньями, семенами и др., обеспечивали человеческую группу продуктами питания, и она оставалась жить на этом месте. Это было первым шагом к земледелию. Палки с камнями, которые применялись при сборах, были первыми земледельческими орудиями — мотыгами. Гораздо раньше обработки земли с помощью домашнего скота люди практиковали мотыжное земледелие, напоминающее примитивное огородничество. Конечно, продуктивность такого земледелия была очень низкой.

Другим важным шагом на пути экономического развития человечества было приручение, а потом и одомашнение животных. С чего оно началось? Ясно, что сначала животных приручили, а потом добились размножения их в неволе; так животные сделались «домашними». Считают, что первым и древнейшим домашним животным была собака. Она произошла от прирученных волков или шакалов. Но окончательного слова исследователи в этом вопросе еще не сказали. Доисторические охотники, убив волчиху, находили ее щенят и брали их домой. Волчата, выросшие вместе с людьми, становились как бы членами семьи,



Неандертальцы. Изготовление каменного орудия.



Кроманьонец рисует на стене пещеры.

ходили вместе с людьми на охоту, делили удачи и неудачи, а при случае могли кое-чем и помочь хозяину. Устанавливалась своего рода дружба между охотником и прирученным волком. Такого рода отношения, вероятно, существовали сотни лет, прежде чем от приручения дело перешло к одомашнению.

Домашнее животное не только рождается в неволе, оно не покидает хозяина, даже если ему предоставлена полная свобода.

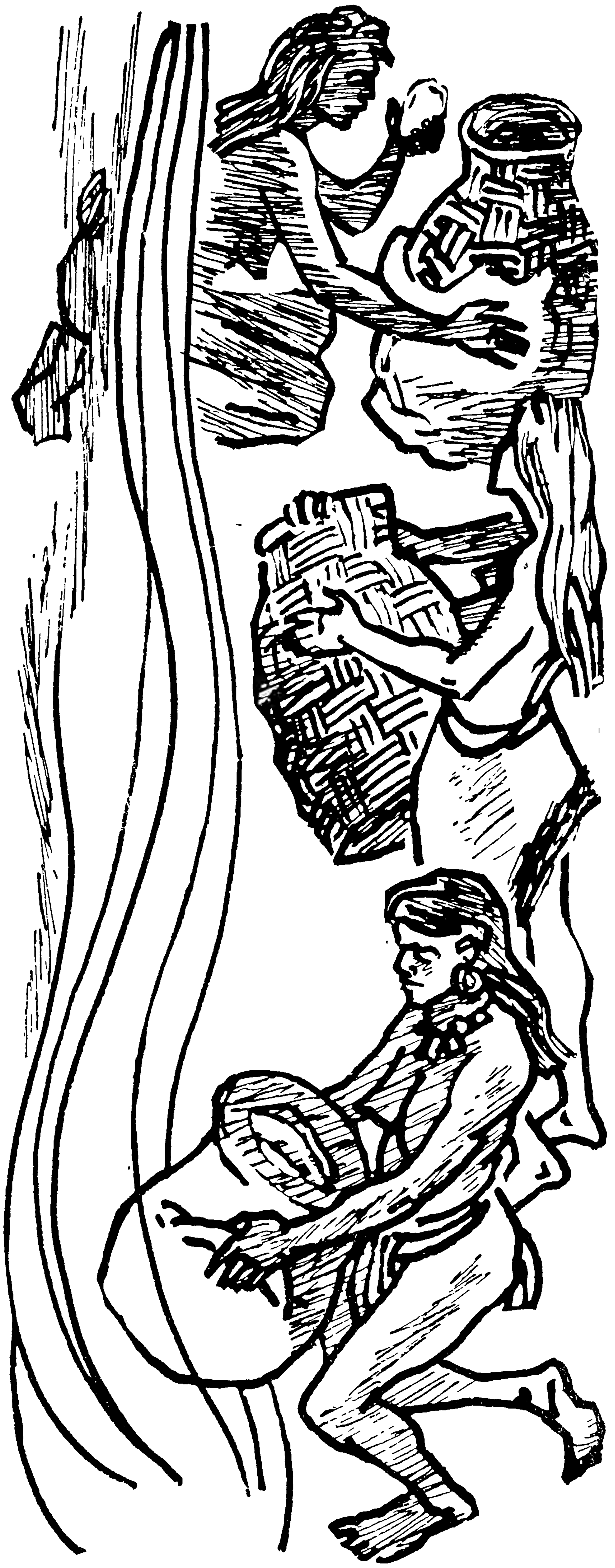
Когда животное становится домашним, с ним происходят некоторые перемены. Сероватая или буроватая покровительственная окраска дикого зверя у домашнего животного сменяется более яркой, нередко пестрой и пятнистой. Форма головы изменяется, так как лицевая часть черепа укорачивается. Изменяются и мозг, и органы чувств. Появляются новые привычки. Например, собаки могут рычать, визжать, выть и лаять, тогда как у волков эти способности, кроме воя, меньше развиты. Если собаки дичают, они теряют способность лаять.

Нашим доисторическим предкам собаки приносили огромную пользу. Они сторожили жилье, помогали на охоте, ходили в упряжке. Но самое главное, собака сделала возможным приручение других животных, например овец, которые составляли основу скотоводства во многих степных местах.

Древнейшие остатки костей собаки были найдены при раскопках на Ладожском озере. Это была крупная собака, по-видимому, уже давно одомашненная человеком. В честь выдающегося русского палеонтолога, который производил эти раскопки, ее назвали «собакой Иностранцева». Потом открыли несколько других пород доисторических собак. Из них особенно интересен так называемый «торфяной шпиц», древний прародитель современного шпица.

Земледелие, начавшееся с грубой обработки земли мотыгой, и скотоводство — с приручения и одомашнения собаки — внесли в человеческую жизнь много нового. Одновременно и техника обработки камня сделала большой (и последний) шаг вперед: люди научились шлифовать и стачивать камень. Наступил так называемый «новокаменный век», или неолит. Во время неолита жизнь приняла новые формы, оказалась более обеспеченной, и численность населения увеличилась. В Европе неолит начался примерно около 10 тыс. лет назад и продолжался до начала эпохи металлов, т. е. закончился приблизительно за 4 тыс. лет до нашего времени.

В это время люди научились изготовлять глиняную посуду, стали не только жарить, но и варить себе пищу: большое количество неолитической глиняной посуды («керамика»)



дошло до нас, конечно, по большей части в виде черепков, в неолитических погребениях.

Дорогу к дальнейшим успехам в области культуры человечеству расчистили еще два великих открытия: письменность и способы счета.

От орнамента люди перешли к изображениям животных и разных предметов. Из этих изображений постепенно развился такой способ письма, при котором каждый знак изображает какой-либо предмет. Такое письмо было, например, у древних китайцев, у древних египтян.

У египтян наряду со знаками, изображающими предметы, возникли знаки для изображения звуков. Это были буквы. Буквенную письменность у египтян заимствовали и усовершенствовали финикияне. От финикиян алфавит получили греки, от них — римляне (латинский алфавит). От греков же была взята азбука славянскими народами, из которой после некоторых изменений был создан русский алфавит.

В основу древнейшего способа счета и меры люди положили собственное тело. Первоначально люди считали, пользуясь пальцами рук и ног. От десяти пальцев возникла «десятичная система счисления», которая является основой арифметики, а через нее и остальной математики.

При первых попытках что-либо измерить человек был еще больше связан с собственным телом, чем при счете. Первоначальными мерами ему служила рука и нога, длина шага. Следы этого сохранились в самих названиях: «фут»—стопа, «дюйм» — большой палец руки, «четверть» — ширина пяти и в то же время четверть аршина и т. д. указывают на размеры тела.

Но постепенно эти неточные и произвольные меры стали уступать место другим, более точным и независимым от размеров человеческого тела. Такова, например, метрическая система.

Сложен был путь развития человека. Но за миллион лет своего существования человек преодолел все трудности и из обезьяноподобного полузверя превратился во властелина природы. И это преобразование совершил труд.

* * *

Человеческий организм

ЗАРОДЫШЕВОЕ РАЗВИТИЕ

Все живое развивается. Развивается и человек. Таков закон жизни. Но человек рождается, имея уже все органы. Когда же и как они формируются?

Появлению новорожденного на свет предшествует период его невидимой жизни в утробе матери. Здесь постепенно из крохотной капельки живой материи, преобразуя соки материнского организма в вещество своего тела, формируется плод. Развитие плода—сложный процесс. В нем получает отражение вся предшествующая история человека, от одноклеточного живого существа до самой высшей ступени развития жизни на Земле — появления человека.

Как же происходит зародышевое развитие?

«ВСЕ ЖИВОЕ ИЗ ЯЙЦА!»

«В чаще лопуха было так же глухо и дико, как в густом лесу, и вот там-то и сидела на яйцах утка. Сидела она уже давно, и ей это порядком надоело, потому что навещали ее редко: другим уткам было скучно торчать в лопухе да крякать вместе с нею, им больше нравилось плавать по канавам.

Но вот, наконец, яичные скорлупки треснули. «Пи-и!Пи-и!»— послышалось из них. Это зародыши стали утятами и высунули головки из скорлупок».

Зародыши стали утятами...

В сказке датского писателя Андерсена об этом говорится на половине строчки. А между тем, чтобы зародышу стать утенком, потребовалось, по крайней мере, 27 дней. И каждый из этих 27 дней был историей не менее занимательной, чем весь рассказ о том, как гадкий утенок превратился в прекрасного лебедя.

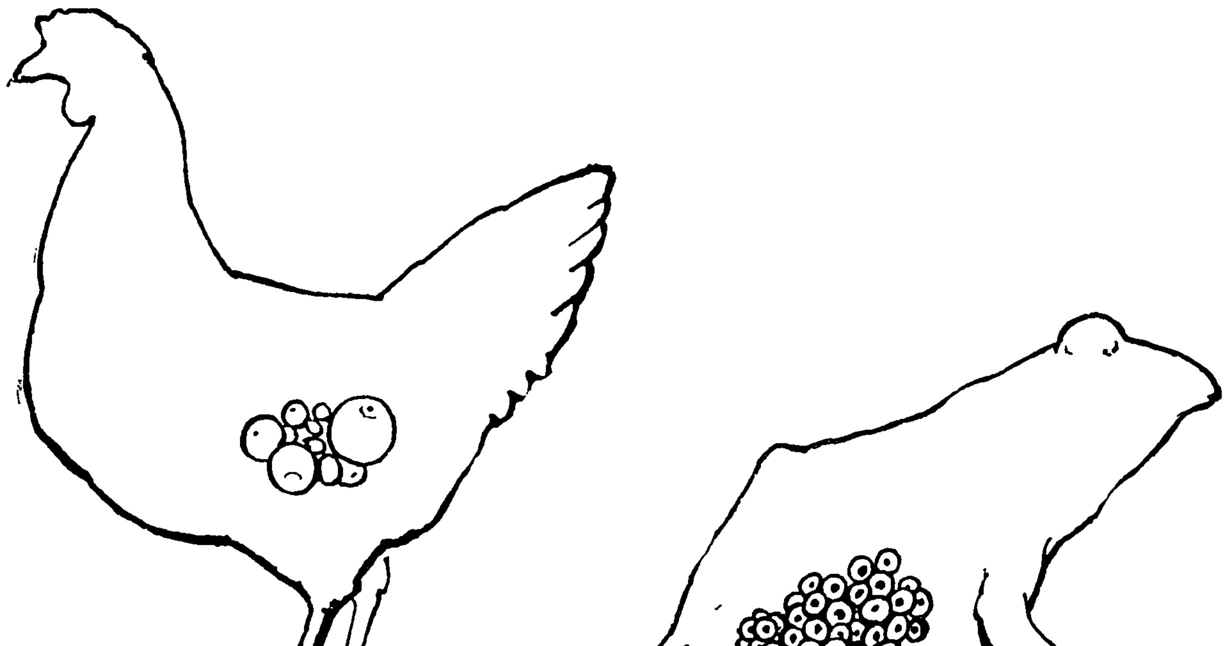
Эти 27 дней составляют ту часть жизни, которая называется «зародышевое развитие», или эмбриогенез.

Слово это составлено из двух слов:«эмбрион», что означает по-гречески зародыш, и «генезис», что значит происхождение.

Много лет тому назад, во второй половине XVIII в., в Петербурге жил ученый. Он был членом Российской академии наук. Звали его Каспар Фридрих Вольф. Он написал книгу, которая называется «Теория зарождения». В ней рассказана история куриного зародыша.

Многие ученые и до Вольфа ломали голову над тайной зародышевого развития, но не находили ее решения. Немало небылиц слагалось об этой загадке природы. Все понимали, что зародышевое развитие — это жизнь, но жизнь, скрытая от глаз, протекающая в недрах яйца птиц, в глубине тела млекопитающих животных. Она недоступна или труднодоступна непосредственному наблюдению. Эта жизнь быстро прекращается, как только ученый извлекает зародыш из яйца или из тела животного.

В результате долгих размышлений над тайной развития живого организма многим ученым стало ясно одно: все живое — растения, животные, человек — возникает в виде комочка, который по своему строению подобен куриному яйцу. Ученые изучали семена растений, икринки рыб и лягушек, яйца птиц и светлые, прозрачные пузырьки, которые можно увидеть в яичнике мыши или любого другого млекопитающего, если вскрыть его брюшную полость, и наконец убедились, что при всем разнообразии они удивительно схожи. Все они просто устроены и состоят из крохотного шарика, окруженного оболочками, т. е. по строению похожи на куриное яйцо. Правда, твердая скорлупа свойственна только яйцам птиц и обнаруживалась у немногих других животных. Но тонкую кожистую пленку — оболочку яйца — находили всегда. Тогда-то и был провозглашен закон зародышевого развития, первый закон эмбриогенеза — «Все живое из яйца!»



Сравнительная величина яйцеклеток в организме лягушки и курицы.

Провозгласил его знаменитый английский ученый, живший за сто лет до Вольфа, Уильям Гарвей. Он много трудился, чтобы понять, в чем заключается развитие живого организма. Множество куриных яиц исследовал Гарвей. Он разбивал скорлупу вынутых из-под наседки яиц и часами, день за днем, изучал их содержимое. Да, действительно, из яйца, из большой или маленькой капли полужидкого однородного вещества, окруженного оболочками, каким-то непонятным образом появлялось и развивалось новое существо. Сначала это было крошечное белое пятнышко на поверхности желтка, потом маленький червячок с красным, быстро бьющимся сердечком, затем зародыш, уже напоминающий будущего цыпленка. Но от того, что развитие из яйца оказывалось законом природы, не становилось понятнее, ка́к из простого возникает сложное, совершенно непохожее на то простое, из которого оно возникло. Закон Гарвея только подтверждал этот факт, но не объяснял его. «А может быть, развитие и не нуждается ни в каком объяснении?»— спрашивали себя некоторые ученые. Может быть, это только какой-то особый случай простых и понятных каждому явлений? Каких же? Ну, например, роста?

РОСТ ИЛИ РАЗВИТИЕ?

В самом деле, если рассматривать развитие животного или ребенка после рождения, то оно уже не кажется таким непонятным и таинственным. Рост — это простое увеличение того, что уже было раньше. Маленькие части организма: голова, нос, рот, уши, глаза, руки, ноги — растут, становятся большими. Может быть, и до рождения развитие заключается только в росте? Возможно, что в яйце до начала развития заключен совсем маленький, не видимый простым глазом зародыш, который развивается и становится из маленького, невидимого большим и поэтому видимым. К такому выводу пришли некоторые ученые в конце XVIII в. Зародыша до начала развития в яйце не видно, говорили они, но он существует, вернее, предсуществует в виде крохотного, невидимого существа, которому нужно только подрасти, чтобы стать видимым. Выходило, таким образом, что зародыш существует в яйце до начала развития, а не формируется во время развития. Эта теория, следовательно, пыталась представить развитие только простым ростом якобы ранее существовавшего, но невидимого зародыша. А опыт убеждал многих ученых, что в процессе развития образование нового и увеличение того, что уже имелось, не одно и то же. Это две стороны развития. Вольфу еще долго пришлось изучать происходящие в насиженном курином яйце изменения, чтобы понять эту важную истину и опровергнуть ошибочную теорию.

Вольф был терпеливым и исключительно настойчивым человеком. К тому же он был вооружен микроскопом — слабеньким, не совершенным, но все же позволяющим видеть многое, не видимое простым глазом. Ученый видел то, что ускользало от глаз его предшественников. А самое главное, он был одержим великой страстью, свойственной каждому настоящему ученому,— страстью к раскрытию истины. Вот почему ему посчастливилось выяснить одну из самых занимательных историй из жизни природы — историю развития куриного зародыша. Правда, эта история далеко еще не дописана и сотни ученых во многих странах мира изучают зародышевое развитие — эмбриогенез, выясняя его законы. Но Вольфу удалось прочитать самые важные страницы этой истории.

Зародышевое развитие действительно заключается в превращении простого в сложное —вот главный закон развития, открытый Вольфом. Для названия этого закона Вольф взял слово, предложенное еще древнегреческими учеными: эпигенез, что означает развитие путем прибавления нового.

И в самом деле, в насиженном яйце Вольф усмотрел то, чего не заметили и не поняли все его предшественники: постоянное возникновение заново и присоединение к ранее развившимся все новых и новых частей зародыша.

В ненасиженном курином яйце место развития зародыша обозначено маленьким белым пятнышком на поверхности желтка. Его нетрудно увидеть в яйце, выпущенном из скорлупы на блюдечко. Видели его и предшественники Вольфа. Они дали ему название «зародышевого пятна». Ученые думали, что в нем заключен крохотный невидимый зародыш. Вольф внимательно наблюдал это пятнышко под микроскопом, но не нашел в нем ничего, кроме скопления мелких шаровидных зернышек. Из этого скопления зернышек и начинается развитие.

Мы не знаем, насколько отчетливо Вольф представлял себе их природу. Но современная наука твердо установила, что эмбрион развивается путем размножения клеток.

Это первая и самая любопытная страница в истории развития зародыша. Ее не так легко прочитать, потому что размножение клеток в курином яйце начинается тогда, когда оно еще находится в теле курицы. Но с этой историей можно познакомиться без всяких затруднений, наблюдая, например, за развитием яйца лягушки.

КЛЕТКА—ОСНОВА РАЗВИТИЯ

Теплым весенним днем на поверхности прудов, ближе к берегам, в зарослях камышей и осоки можно видеть рыхлые темные лепешки. Это отложенная в воду икра лягушек. Каждая икринка — маленький темно-бурый шарик, окруженный прозрачной оболочкой. Всмотритесь в его поверхность, лучше всего через увеличительное стекло, и вы увидите, что она рассечена продольными и поперечными линиями, как поверхность глобуса меридианами и параллелями. Это линии деления икринки, их называют бороздами дробления.

Нам трудно поверить, что яйцо курицы — это клетка, окруженная оболочками. Каждый слышал о клетке как о мельчайшей микроскопической частичке нашего тела. И действительно, клетка — это крохотный, измеряемый тысячными долями миллиметра комочек живого вещества. Выпустите капельку крови в воду, налитую на часовое стекло,— невооруженным глазом вы ничего не увидите. Кровяные клетки можно различить без микроскопа только в крови аксолотля — животного с необычайно крупными кровяными клетками. Если каплю его крови выпустить в воду, налитую на часовое стекло, то на темном фоне кровяные клетки будут выглядеть крошечными точками—они достигают 0,05 *мм* в диаметре. Но самые крупные клетки животного организма — яйцевые. Куриное яйцо—клетка. Тело ее составляет желток, а белок и скорлупа образуют оболочки. Икринка лягушки — тоже клетка. В ней можно найти все части клетки, и прежде всего круглый пузырек—ядро, с которого начинается деление.

Деление яйцевой клетки называется дроблением. У икринки оно начинается очень скоро после того, как она будет отложена в воду. Существуют способы, с помощью которых можно рассмотреть, что делается внутри свежеотложенной икринки. Для этого в лаборатории икринки обрабатывают спиртом или формалином, промывают водой, разрезают на очень тонкие пластинки и окрашивают их специальными красками. Тогда в икринке — яйцевой клетке лягушки — можно увидеть ядро в разных состояниях деления надвое. После деления ядра начинает делиться вся яйцевая клетка. Тогда-то и перерезает икринку первая борозда дробления. Из одной клетки возникают две. Потом две новообразованные клетки делятся вторично: появляется вторая борозда дробления. Затем происходит еще одно деление, и так далее, пока не образуется комочек мелких плотно спаянных клеток, напоминающих ягоду ежевики или малины. Так же происходит деление и всех других яйцевых клеток. Плотно спаянные клетки куриного яйца расположены на поверхности желтка в виде «зародышевого пятна». В таком состоянии куриный зародыш лежит в снесенном курицей яйце до тех пор, пока не попадет под наседку или в инкубатор для выведения цыплят. Под влиянием тепла начинается дальнейшее развитие.

ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТКИ

В зародышевом пятне действительно нет никаких органов или даже их зачатков. Это комочек клеток. Но стоит яйцу полежать под наседкой или в инкубаторе несколько часов, как в зародышевом пятне возникают зачатки будущей кожи и будущего кишечника зародыша, или, как их называют ученые, зародышевые листки.

Зародышевые листки куриного зародыша овальной, почти круглой формы и напоминают два блина, лежащие один на другом на поверхности желтка.

Деление клеток продолжается, зародышевое пятно становится похожим на монету,— ученые называют его зародышевым диском. Оно все время увеличивается и становится сначала величиной с десятикопеечную, потом с пятнадцатикопеечную и, наконец, с двадцатикопеечную монету. Нижний зародышевый листок — это орган питания зародыша, как бы желудок и кишечник зародышевого диска. Его называют энтодермой — внутренней кожей. Отсюда отделяются пищеварительные соки, которые действуют на желток так же, как желудочный сок на поступающую в желудок пищу. Из нижнего зародышевого листка формируется вся внутренняя оболочка кишечника и пищеварительные железы.

Верхний слой зародышевого диска называют наружной кожей — эктодермой. Это — покровы зародыша. Из них образуется наружный слой кожи, а также зародышевые оболочки, в которые одевается зародыш по мере развития.

Итак, два листка, лежащих один на другом,— и ничего больше. Но энтодерма отделяет пищеварительный сок, желток продолжает растворяться, в зародышевый диск поступает пища, она обильно снабжает клетки, которые продолжают размножаться. И вот уже переворачивается новая страница истории развития зародыша: между энтодермой и эктодермой появляется третий, промежуточный зародышевый листок — мезодерма. Все материалы для формирования зародыша готовы. Это три зародышевых листка: эктодерма, мезодерма, энтодерма. Они лежат один на другом. В них еще нет ничего похожего на будущего цыпленка: ни туловища, ни головы, ни ног, ни крыльев, ни внутренних органов. Затем начинается новый и очень важный период: из зародышевых листков начинают образовываться зачатки зародышевых органов. Простое превращается в сложное.

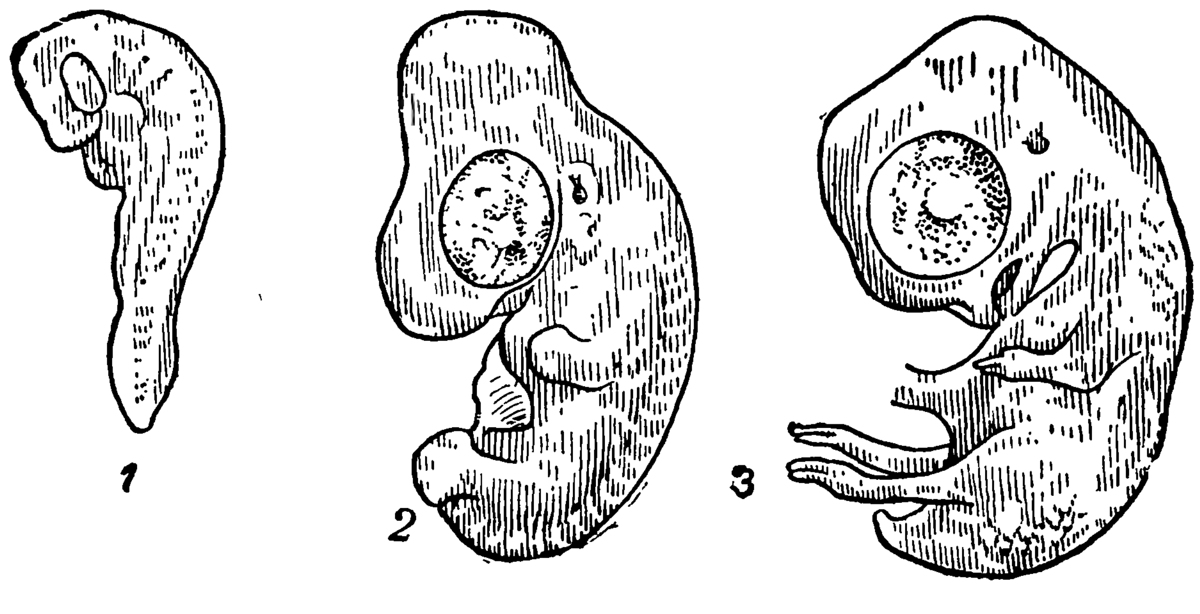
Совсем маленькая часть зародышевого диска — идущая посередине узкая полоска эктодермы, мезодермы и энтодермы — используется для образования тела зародыша. Из краев диска развиваются зародышевые оболочки — пленки, прикрывающие тело зародыша. Узкая полоска эктодермы образует длинную трубку — покровную ткань, окутывающую тело зародыша. Из эктодермы же возникает зачаток нервной системы — нервная трубка. В дальнейшем из нее разовьется головной и спинной мозг. Энтодерма под нервной трубкой также свертывается в трубку — это возникает зачаток кишечника и пищеварительных органов.

И самым сложным превращениям подвергается внутренний листок — мезодерма. Из нее возникают мышцы, кровь и кровеносная система, скелет, органы выделения и другие внутренние органы.

ВОЛШЕБНОЕ ЗЕРКАЛО

Прошло всего три дня от начала развития, но если в это время разбить скорлупу насиженного яйца, то на светлом поле разжиженного желтка уже виднеется зародыш. Он похож на червячка с большой круглой головой и с сердцем. Сердце то наполняется кровью, то сокращается и выжимает ее в лежащую на желтке сетку сосудов. Еще один день развития — и червячок начинает принимать вид четвероногого животного. На его теле появляются две пары выростов — это зачатки ног и крыльев, на голове возникают шаровидные выросты зачатков глаз, формируется рот. Еще несколько дней — и зародыш начинает напоминать цыпленка: ротовая часть головы удлиняется и образуется клюв, на теле и крыльях появляются зачатки перьев, удлиняются ноги, развиваются четырехпалые лапки. Теперь простое превратилось уже в такое сложное, что от первоначального облика зародыша — зародышевого диска — ничего не осталось.

Многие ученые занимались изучением эмбриогенеза животных и после Вольфа. В первой половине XIX в. русский академик К. М. Бер детально изучил развитие цыпленка, открыл яйцо млекопитающих и сделал много других интересных открытий. Во второй половине XIX в., когда учение Дарвина о происхождении видов произвело переворот в биологической науке, русские ученые-дарвинисты И. И. Мечников и А. О. Ковалевский создали эволюционное направление в учении об эмбриогенезе. Они установили, что по способу эмбриогенеза все животные организмы имеют большое сходство, а значит, находятся в родственных отношениях. В первой половине XX в. мировую известность приобрел академик А. Н. Северцов. Он по способу эмбриогенеза различных представителей огромной группы позвоночных животных воссоздал облик далекого предка семьи позвоночных.

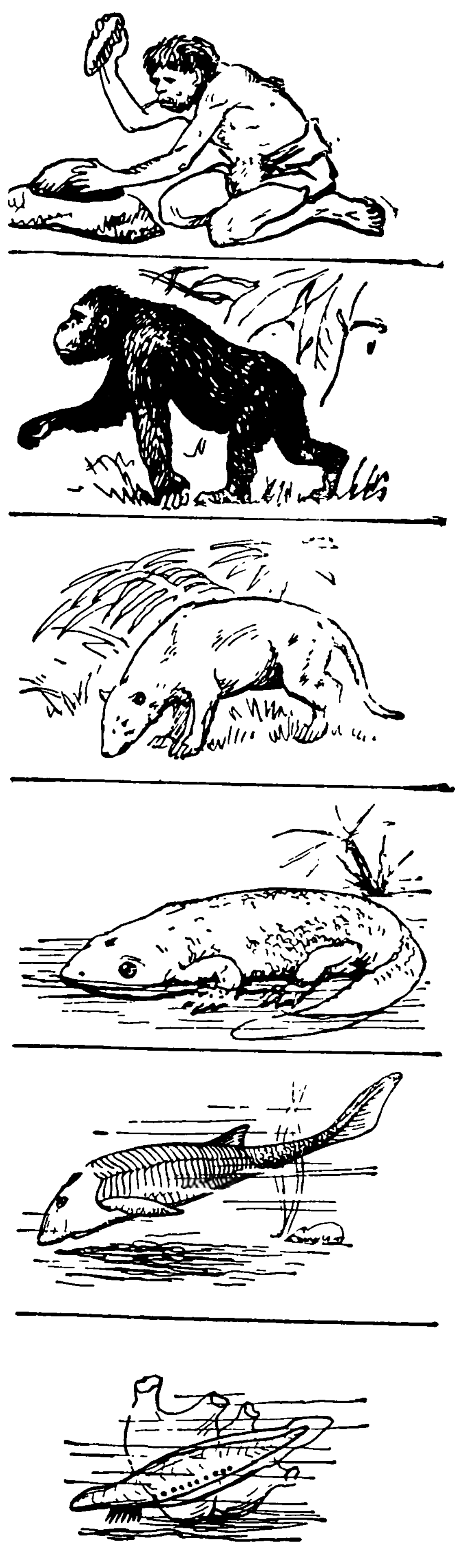


Зародыш курицы на различных стадиях развития: 1 — три дня, 2 — шесть дней, 3 — двенадцать дней.

Эмбриогенез в самом деле напоминает зеркало, в котором отражается далекое прошлое, пережитое предками современных животных.

Давным-давно, миллионы лет назад, в теплых водах первобытных океанов появилось первое живое существо — микроскопическая капелька полужидкого вещества. Оно напоминало белок куриного яйца. Прошло еще много миллионов лет, и эта капелька стала более сложной — превратилась в комочек с пузырьком ядра внутри. Вместе с более сложным строением она получила преимущества перед другими комочками в борьбе за жизнь и стала усиленно размножаться.

Прошли еще миллионы лет, пока из существ, имевших вид клетки, не возникли новые живые существа. Они состояли из множества клеток и поэтому смогли увеличивать свои размеры, а значит, приобрели новые преимущества перед другими живыми существами.



Последовательность зарождения различных форм животного мира (снизу вверх): бесчерепные, рыбы, земноводные и пресмыкающиеся, млекопитающие животные и человек.

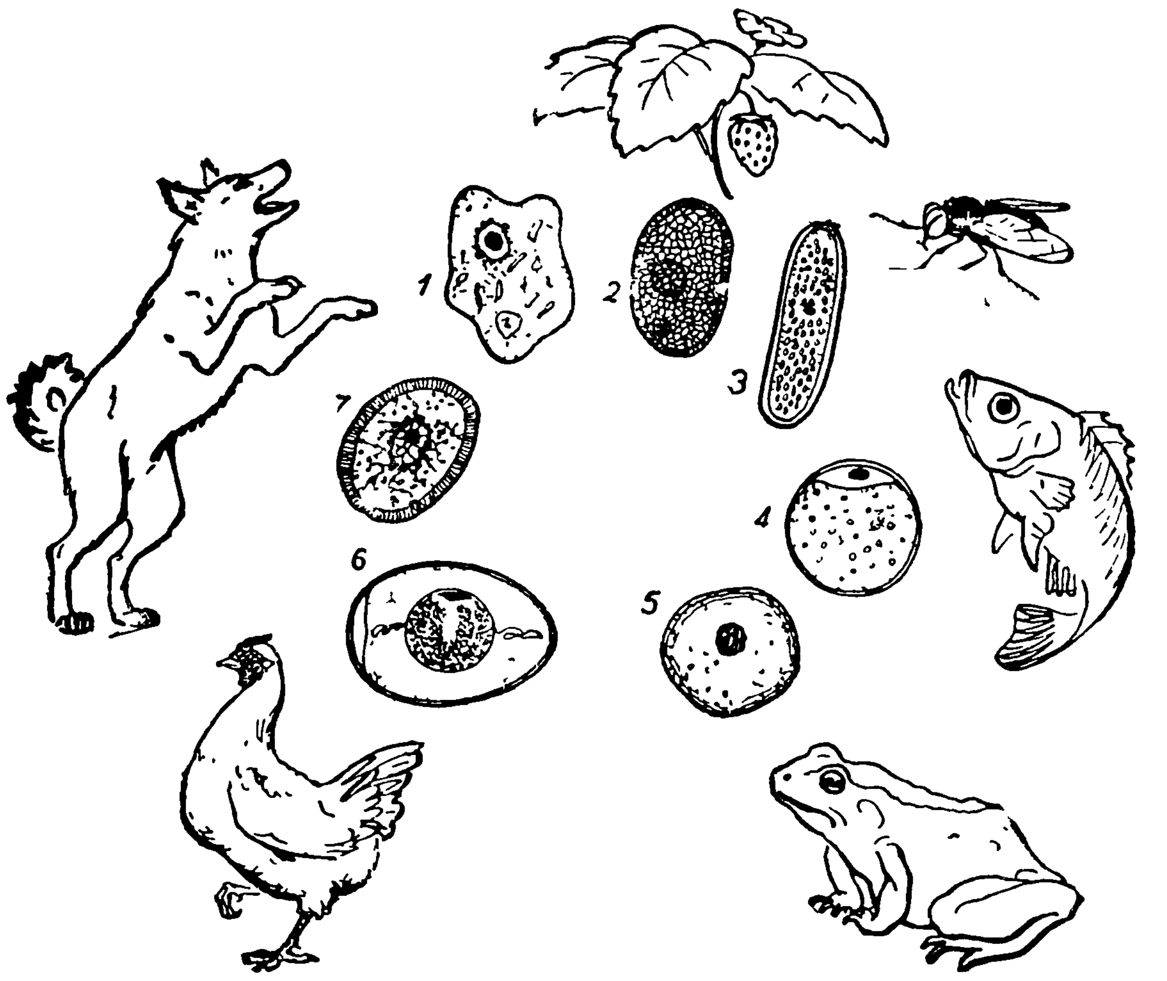
Мы судим об этой цепи превращений в живой природе по тем признакам, которыми сложные организмы отличаются от более просто устроенных: червь — от полипа, рыба — от червя, тритон — от рыбы, ящерица — от тритона, млекопитающее — от ящерицы.

О превращении одних видов животных в другие, простых организмов в более сложные мы можем судить и по ископаемым остаткам. Наука об ископаемых животных (палеонтология) рассказывает, что в самых древних слоях земли остатков позвоночных еще нет. Первыми позвоночными, найденными в глубоких слоях земли, были рыбы. За ними, ближе к поверхности, находят земноводных и пресмыкающихся. И только в самых верхних слоях появляются остатки млекопитающих и, наконец, человека.

Но самое верное доказательство происхождения высших форм животных от низших — эмбриогенез.

Строение яйца — крохотной капельки жизни, составляющей одну единственную клетку, — с необычайной наглядностью доказывает нам происхождение многоклеточных животных от их одноклеточных предков. Зародышевые листки в эмбриогенезе напоминают древние, первобытные формы животных, когда-то перешедших от одноклеточного к многоклеточному строению. Древнейшую форму предков позвоночных — червей напоминает развитие червеобразной формы тела эмбриона. В какой-то степени в эмбриогенезе высших позвоночных получают отражение признаки низших позвоночных — наших далеких предков.

Длинным-длинным периодом времени отделена от наших дней эпоха, когда на Земле появились первые млекопитающие. Примерно около миллиона лет назад от наших обезьяноподобных предков произошли первые люди — питекантропы. Но до сих пор эмбриогенез млекопитающих животных и человека отражает их происхождение от яйцекладущих пресмыкающихся позвоночных.



Сходство в строении яйца различных живых организмов: 1 — одноклеточное животное — амеба; 2 — пыльцевое зерно растения; 3 — яйцо мухи, 4 — икринка рыбы; 5 — икринка лягушки; 6 — яйцо курицы, 7 — яйцевая клетка собаки.

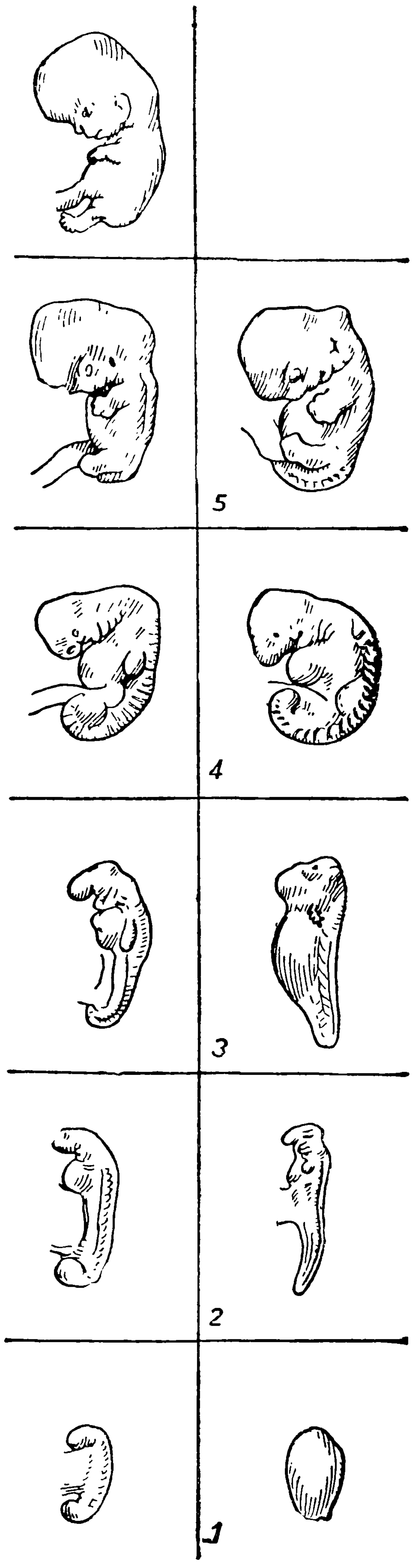
В НЕДРАХ МАТЕРИНСКОГО ОРГАНИЗМА

Как же происходит процесс зародышевого развития у млекопитающих и человека? Эмбрион развивается в матке — органе, который помещается в полости тела женского организма, в непосредственном соседстве с яичниками, где развиваются яйцевые клетки.

У наших предков — пресмыкающихся — матки нет. Яйцевые клетки растут и развиваются у них так же, как и у птиц, — в яичниках, приобретая вид крупных шариков. Эти шарики, гигантские яйцевые клетки, проходя по яйцеводам, одеваются оболочками: белком и скорлупой. Птицы, потомки пресмыкающихся, сохранили этот способ развития. Но переход от пресмыкающихся к млекопитающим сопровождался возникновением внутриутробного развития.

У низших млекопитающих — утконоса, ехидны — сохраняется еще способ развития, характерный для пресмыкающихся, — они откладывают яйца. У высших млекопитающих низшие отделы яйцеводов в ходе эволюционного развития слились и образовалась матка — мускулистый мешок, в котором из яйца развивается зародыш — плод.

Такой способ развития выгоднее, так как зародыш находится под защитой материнского организма. В матке возникает богатая кровеносными сосудами поверхность, через кото-



Сходство зародыша человека и животных на ранних стадиях развития: левый ряд — человек; правый ряд (снизу вверх): бесчерепные, рыбы, земноводные и пресмыкающиеся, млекопитающие, обезьяна.

рую пищевые вещества из крови матери проникают в организм плода. Поэтому, естественно, отпадает надобность и в крупных размерах яйца, и в яйцевых оболочках: яйцо млекопитающих маленькое, едва видимое, его диаметр измеряется десятыми долями миллиметра. Но в своих превращениях зародыш млекопитающего повторяет этапы развития, характерные для эмбриогенеза его предков — пресмыкающихся.

Плод развивается в матке. Двигаясь по яйцеводу, оплодотворенная яйцевая клетка дробится, подобно яйцу лягушки: в матку входит уже комочек клеток, напоминающий тутовую ягоду. Этот комочек застревает в стенке матки— чаще всего в одной из ее многочисленных слизистых желёзок. Здесь-то и совершается все дальнейшее развитие плода. У человека оно происходит в течение 9 месяцев. Очень скоро образуются зародышевые оболочки — и это понятно, ведь из них развивается орган связи плода с материнским организмом — плацента. Через нее плод получает питание и снабжается кислородом. Внутренняя часть клеток образует собственно зачаток тела зародыша — зародышевый узелок.

У млекопитающих зародышевый узелок превращается в тело зародыша так же, как у рептилий и птиц, путем образования стопки зародышевых листков: эктодермы, энтодермы, мезодермы. Затем из них свертывается в трубку тело зародыша. Оно напоминает более далеких червеобразных предков позвоночных. И вот уже на переднем, головном конце червеобразного зародыша появляются парные боковые впячивания — это зачатки жабр. Плод млекопитающих и человека повторяет важнейший этап развития своих далеких предков — рыб. Из жаберных зачатков у рыб возникают органы дыхания — жабры. У млекопитающих и человека эти образования получают совершенно иное значение: передняя их пара превращается в слуховые проходы, задние пары преобразуются в органы внутренней секреции: околощитовидные и зобную железы.

Длинный путь превращений проходит каждый зародышевый листок, превращаясь в органы плода: эктодерма — в нервную систему и покровы; энтодерма — в выстилку кишечника, пищеварительных желез и легких; мезодерма— в скелет, мышцы в выделительную систему. Сложнейшие, далеко еще не полностью раскрытые законы вступают в действие по мере развития плода. Но с каждым шагом по пути движения науки вперед все более ясными становятся эти законы и ученые все ближе к раскрытию загадок эмбриогенеза.

* * *

ПИЩЕВАРЕНИЕ

Жизнь человека, как и всякого живого существа, связана с непрерывной затратой энергии, которая нужна для работы всех органов. Энергия никогда не возникает из ничего и не исчезает бесследно, происходит лишь превращение одного вида энергии в другой. Откуда же организм получает необходимую ему энергию?

Большое количество скрытой химической энергии содержится в органических веществах, которые входят в состав организма.

Органические вещества частично разрушаются, распадаются и превращаются в более простые. При распаде органических веществ химическая энергия освобождается и переходит главным образом в энергию движения и тепловую.

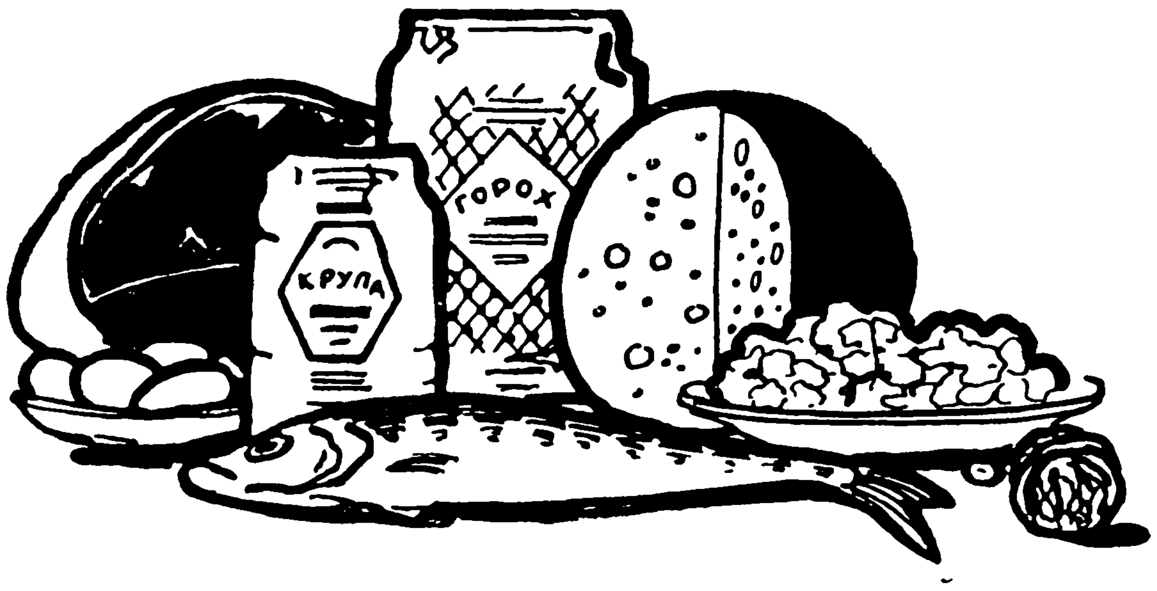
Жизнь возможна лишь при условии полного восстановления затраченных веществ и заключенной в них энергии. Это обеспечивается пищей. В ней содержатся белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и вода.

ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

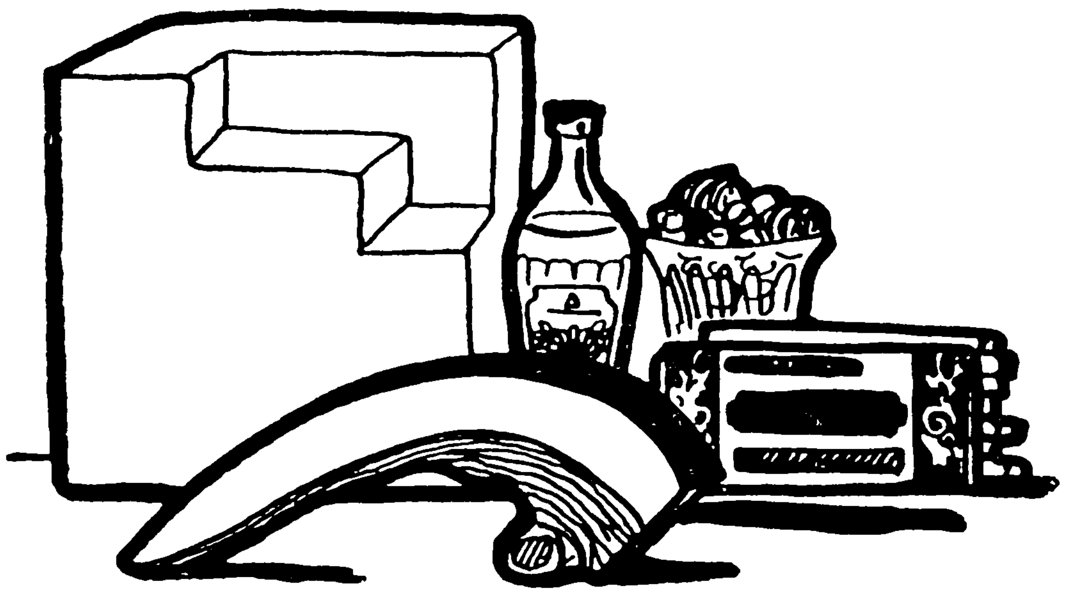
Белки, жиры и углеводы пищи нуждаются в предварительной переработке, так как их молекулы очень велики и не могут проникнуть через стенку кишки в кровь. Чтобы произошло всасывание, они должны быть переварены, т. е. расщеплены на более простые вещества, молекулы которых значительно мельче и могут растворяться в воде.

Белки содержатся в мясе, рыбе, яйцах, хлебе, крупе, молоке и в небольшом количестве почти во всех других продуктах. Их частицы особенно велики. Постепенно расщепляясь, белки превращаются в сравнительно мелкие частицы — аминокислоты, состоящие из одного или нескольких десятков атомов. Аминокислоты — это как бы кирпичики, из которых и построена частица белка. В состав каждого белка входит несколько (до двух десятков) таких кирпичиков. Аминокислоты неодинаковы, отличаются друг от друга и имеют свои особенности.

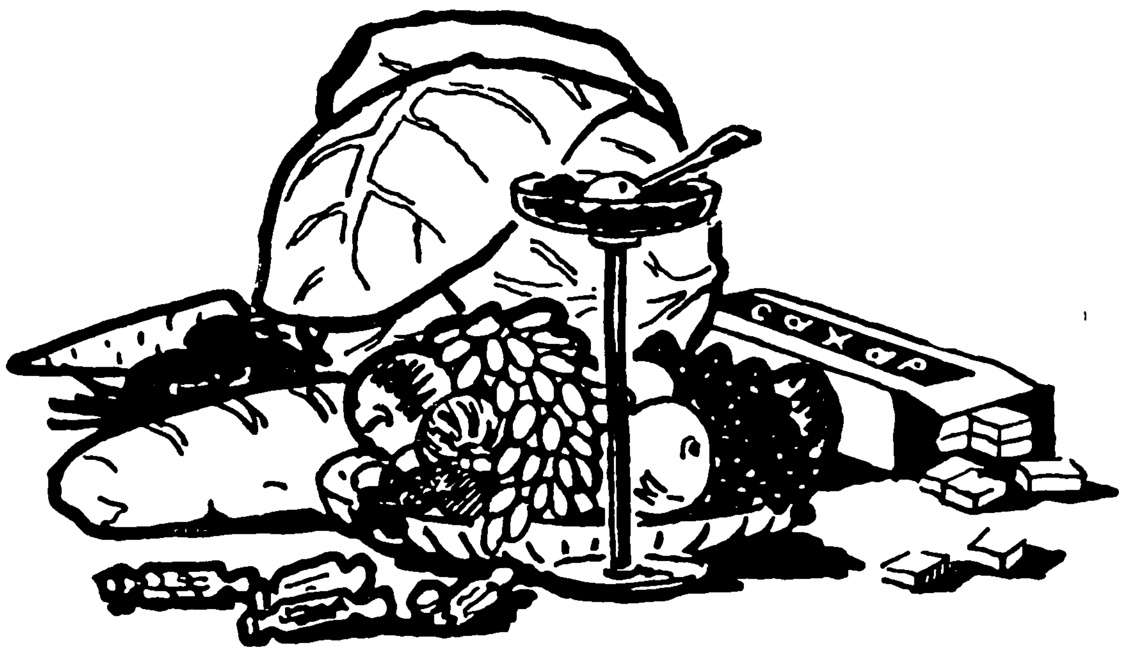
В теле каждого животного и растения находится много различных белков. Каждый орган имеет свои особые белки. Мало того, исследования показали, что белки различных животных и растений также неодинаковы. Они отличаются друг от друга количеством каждого сорта входящих в их состав аминокислот и взаимным расположением их. Какими бы продуктами ни питался человек, каждый орган его тела строит из аминокислот только свои белки, отличающиеся от всех других.



Продукты, богатые белками: мясо, рыба, творог, сыр, крупа, зерна бобовых растений, орехи, яйца.



Продукты, богатые жирами: масло сливочное, масло подсолнечное, сало, шоколад, орехи, желток яйца.



Продукты, богатые углеводами: фрукты, ягоды, овощи, варенье, хлеб, сахар.

Жиры, входящие в состав пищи, также неодинаковы. В кишечнике при их расщеплении образуются всем известный глицерин и соли жирных кислот, или, попросту говоря, мыло. В стенке кишки снова образуется жир, но уже не тот, который был принят с пищей, а особый, свойственный человеку. К углеводам пищи относятся крахмал и различные виды сахара. Углеводы содержатся в хлебе, крупе, картофеле, молоке, а также в овощах и фруктах. Расщепляясь, они образуют главным образом частицы виноградного сахара, или глюкозы. Витамины, минеральные вещества, вода всасываются без предварительного расщепления.

БЕЗ ЗДОРОВЫХ ЗУБОВ НЕ МОЖЕТ БЫТЬ НОРМАЛЬНОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ

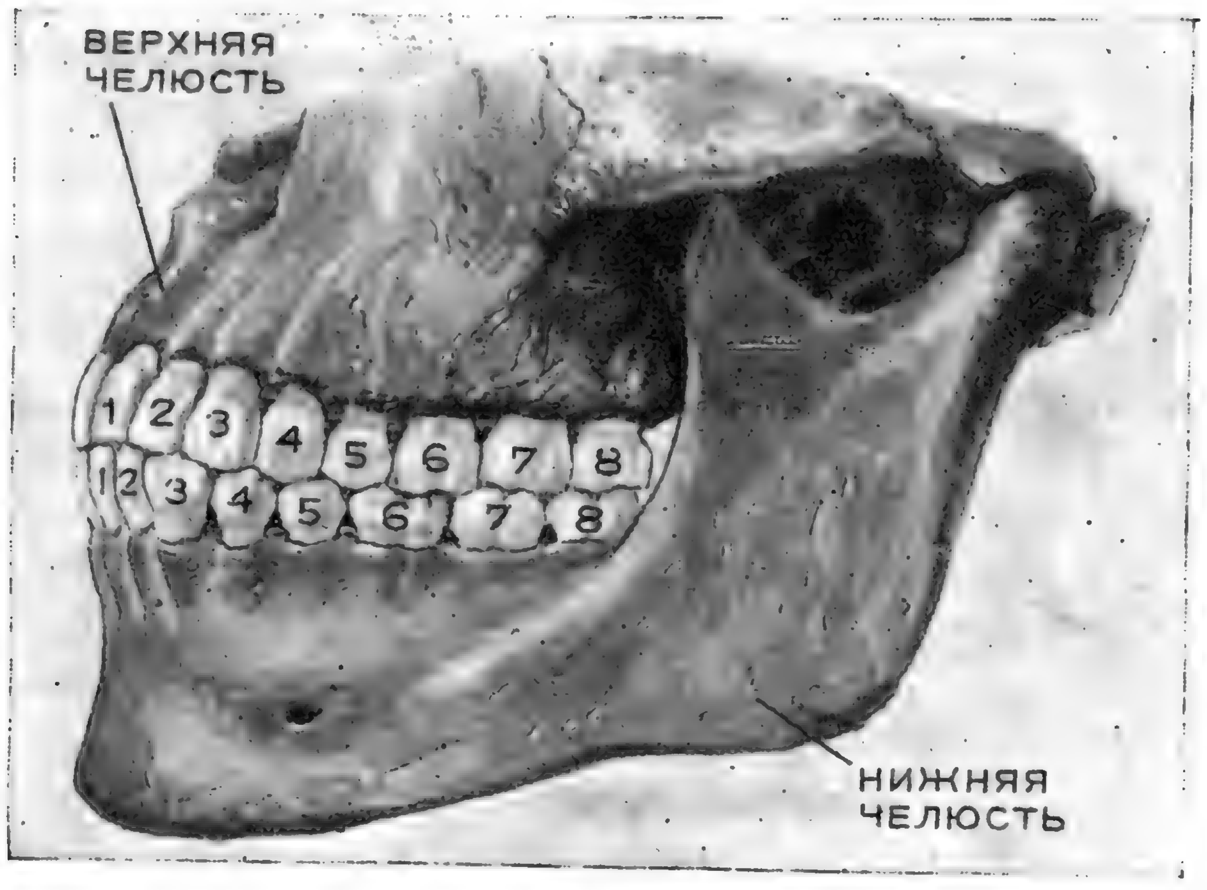
Пища прежде всего попадает в рот. Здесь начинается ее первоначальная переработка.

В полости рта пища смачивается слюной и размельчается зубами. Хорошо пережеванная пища быстрее и лучше переваривается.

У взрослого человека 32 зуба. Передние зубы (резцы) служат главным образом для откусывания. За резцами находятся клыки: ими человек раскусывает пищу и размельчает ее. Задние зубы — малые и большие коренные — способствуют еще большему размельчению пищи и ее перетиранию.

В возрасте от 6 месяцев до 2 лет у ребенка прорезываются 20 временных, или молочных, зубов: резцы, клыки и малые коренные. Первые постоянные зубы — большие коренные — обычно прорезываются в 6—8 лет. В этом же возрасте начинается смена зубов: молочные постепенно выпадают, а вместо них появляются постоянные. К 12—14 годам смена зубов заканчивается. К этому же времени вырастают вторые большие коренные. Самые задние коренные зубы в верхней и нижней челюстях, по одному с каждой стороны (они называются зубами мудрости), появляются обычно после 18 лет, а нередко только к 25—30 годам.

Корень каждого зуба прочно сидит в соответствующем углублении челюсти. Выступающая наружу коронка покрыта слоем зубной эмали. Зубная эмаль очень прочна, и тем не менее в ней могут появляться трещинки, часто не видимые простым глазом. Особенно легко появляются трещинки в молочных и молодых постоянных



Зубы взрослого человека: 1 и 2 — резцы, 3 — клыки, 4 и 5 — малые коренные, 6, 7 и 8 — большие коренные.

зубах, где слой эмали тоньше. Повреждение эмали — это начало порчи зуба. Он разрушается, гниет и заражает соседние.

Смена зубов бывает один раз в жизни. Разрушенный постоянный зуб можно заменить только искусственным, поэтому необходимо беречь зубы, ухаживать за ними. Надо помнить, что трещинки могут возникнуть при раскусывании твердых предметов (например, орехов), а также при быстром чередовании горячей и холодной пищи. Чтобы остатки пищи во рту не загнивали, рекомендуется после еды полоскать рот водой, а утром и особенно вечером, перед сном, тщательно чистить зубы щеткой с зубным порошком с наружной и внутренней стороны. Надо непременно дважды в год показываться зубному врачу, чтобы он мог вовремя заметить зуб, который начал портиться, запломбировать его и тем самым предохранить от окончательного разрушения.

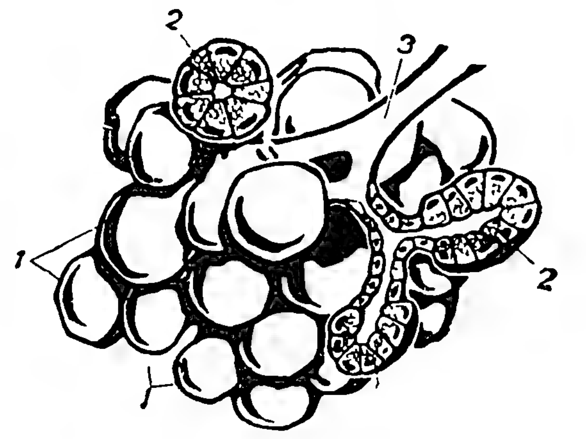
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ СОКИ

Для переваривания питательных веществ необходимы соки; они вырабатываются в пищеварительных железах. Такие железы находятся в различных участках органов пищеварения. Около полости рта расположены три пары больших слюнных желез, а в полости живота, позади желудка, находится поджелудочная железа. От каждого участка этих желез отходят тонкие трубочки. Они соединяются друг с другом и, в конце концов, образуют широкую трубку, по которой сок вытекает из железы.

Мелкие пищеварительные железы, имеющие вид трубочки или мешочка, находятся в стенке желудка и кишки.

Соки, которые вырабатываются этими железами, могут переваривать белки, жиры и углеводы потому, что в них содержатся особые «ускорители» химических процессов. Эти ускорители вырабатываются в организме и называются **ферментами**. Всякий процесс, протекающий в организме, требует обязательного участия ферментов; каждый из них ускоряет строго определенные химические реакции.

Ферменты, содержащиеся в различных пищеварительных соках, неодинаковы. Так, например, фермент желудочного сока не обеспечивает полного расщепления белка; продукты переваривания, которые образуются в желудке, нуждаются еще в дальнейшей обработке. Эту обработку завершают два других фермента. Один из них вырабатывается в поджелудочной железе, а другой в железах кишечной стенки. Под влиянием этих ферментов белки расщепляются на такие частицы, которые легко всасываются в кровь. Слюна содержит фермент, действующий на крахмал. Правда, пока пища находится во рту, крахмал не успевает расщепиться, но фермент слюны сохраняет свое действие в первое время после попадания пищи в желудок.

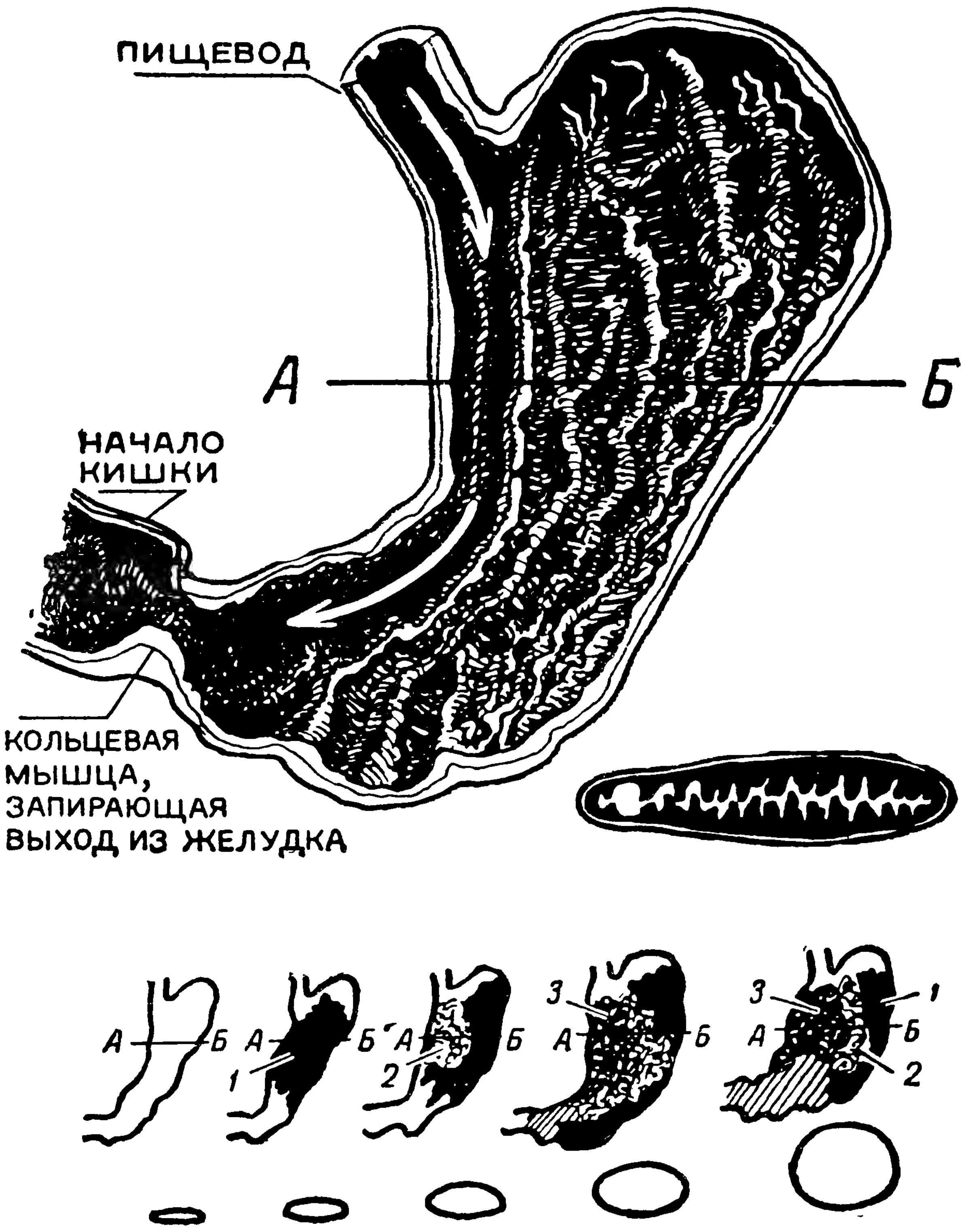


Строение слюнной железы (полусхема):
1 — отдельные дольки железы, 2 — вскрытые дольки — видны железистые клетки и начало протоков, 3 — выводной проток железы.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ

Пищеварительный тракт — это путь, по которому проходит попавшая в рот пища. У человека он достигает примерно 6—8 *м* в длину. Изо рта пища попадает в пищевод, а оттуда в желудок — самую широкую часть пищеварительного тракта человека. Желудочный сок содержит фермент, действующий на белки.

В стенках желудка лежат слоями мышечные волокна, которые могут сокращаться и расслабляться. При сокращении волокон стенки желудка спадаются и его объем резко уменьшается. Чем больше пищи попадает в желудок, тем сильнее растягиваются мышечные волокна в его стенках. У здорового взрослого человека желудок, растягиваясь, может вместить 2—3 *л* пищи.



Желудок человека в разрезе (верхний рисунок); видны многочисленные складки слизистой оболочки; ниже — поперечный разрез желудка, сделанный по линии А—Б; внизу — постепенное увеличение объема желудка во время еды (слева — до еды); 1, 2 и 3— последовательно съеденные три порции пищи; поперечные разрезы желудка изображены в виде овалов; заштрихована часть желудка с переваренной пищевой кашицей.

Съедать сразу очень много пищи и выпивать много жидкости вредно. Это может привести к тому, что мышцы стенок желудка станут дряблыми, желудок будет постоянно растянут.

На границе между пищеводом и желудком расположен толстый слой кольцевых мышечных волокон. Когда пища попадает в желудок, эти волокна сокращаются, запирают вход в него и не позволяют пище вернуться обратно в пищевод. Еще более толстый слой мышечных волокон запирает выход из желудка.

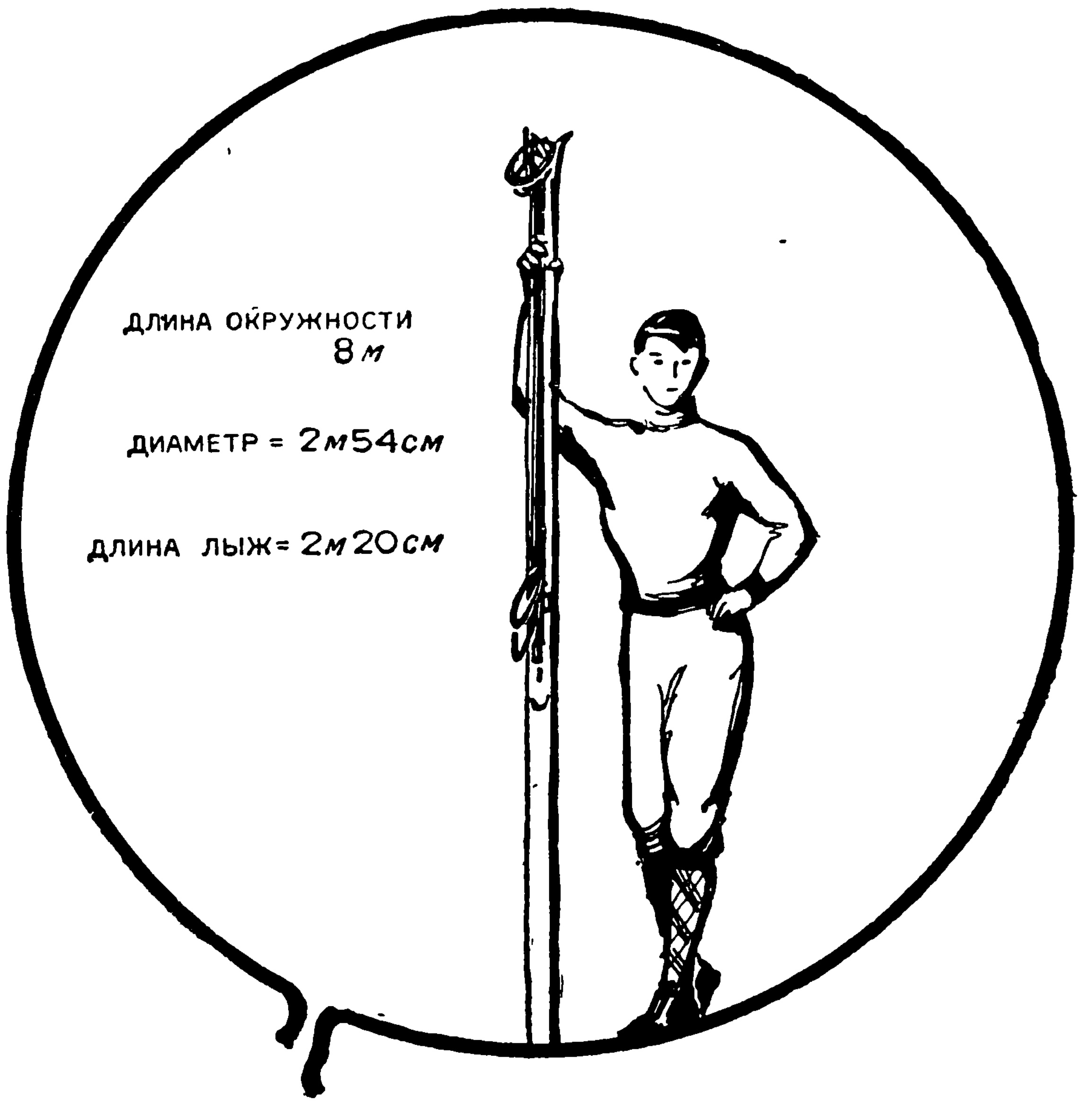
В желудке пища, в зависимости от ее состава, остается от 3 до 10 часов. За это время она частично переваривается, приобретает полужидкий вид и становится похожей на кашицу. Когда кольцевая мышца расслабляется и открывает выход, эта кашица попадает в самую длинную часть пищеварительного тракта—кишечник, состоящий из тонкой и толстой кишки.

Начальный, ближайший к желудку участок тонкой кишки называется двенадцатиперстной кишкой. Сюда по желчному протоку попадает желчь—вырабатываемый печенью сок, способствующий перевариванию жиров. Избыток желчи скопляется в желчном пузыре; оттуда, по мере надобности, желчь выделяется в кишку. По другому протоку в двенадцатиперстную кишку попадает сок поджелудочной железы. Он действует и на белки, и на жиры, и на углеводы.

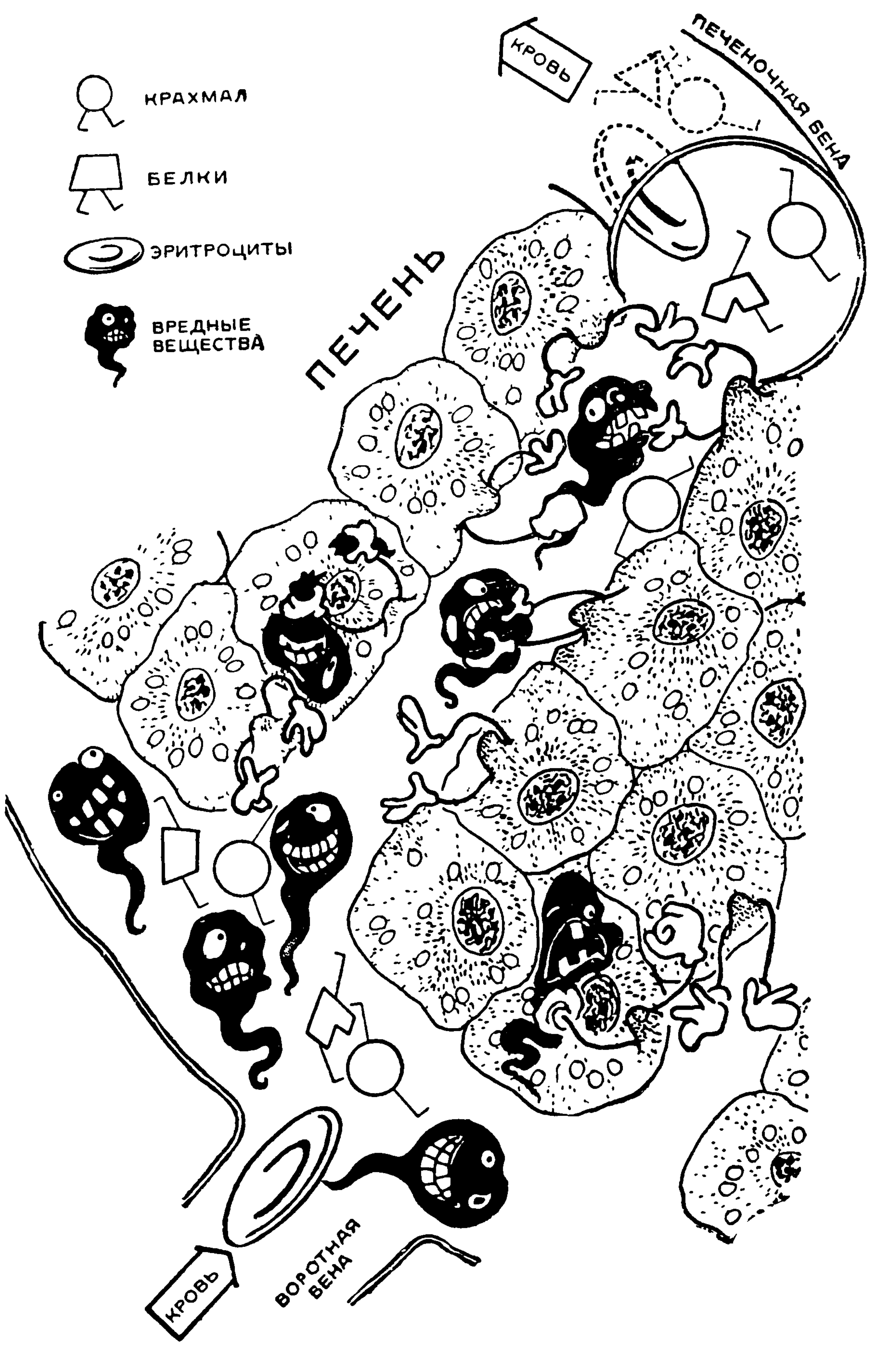
В кишечнике пищевая кашица медленно продвигается сначала по тонкой, а затем по толстой кишке. В тонкой кишке пища продолжает перерабатываться под влиянием кишечного сока, который, подобно поджелудочному, действует на все питательные вещества. Переваренные питательные вещества всасываются через стенку тонкой кишки в кровь.

Если рассматривать через лупу внутреннюю поверхность тонкой кишки, нетрудно заметить, что она как бы покрыта ворсом. Отдельные ворсинки — это тонкие длинные выступы на внутренней слизистой оболочке кишки. Их можно назвать органами всасывания. Они в несколько раз увеличивают поверхность слизистой оболочки и тем самым облегчают и ускоряют всасывание.

Через стенку кишки могут всасываться не только питательные, но и другие, иногда вредные для организма вещества, попавшие в кишечник вместе с пищей. Например, пища, при-



Такая окружность соответствует длине кишечника человека.



Клетки печени могут захватывать вредные вещества и обезвреживать их.

готовленная в нелуженой медной посуде, может содержать ядовитые частицы солей меди. Всосавшись в кровь, многие вредные и ядовитые вещества целиком или частично задерживаются в печени, куда прежде всего попадает кровь, идущая от кишечника. Здесь большая часть ядовитых веществ обезвреживается и выделяется с желчью обратно в кишечник, чтобы затем покинуть организм.

В начале толстой кишки, там, где она соединяется с тонкой, имеется расширение в виде мешка — это так называемая слепая кишка. От слепой кишки отходит тонкий червеобразный отросток — аппендикс.

У многих животных червеобразный отросток имеет значительно бо́льшие размеры и принимает участие в пищеварении. У очень отдаленных предков человека аппендикс тоже играл какую-то роль в пищеварении, но с тех пор прошло много миллионов лет и у людей он, по-видимому, потерял свое значение. Вместо пользы он иногда приносит даже вред. Бывает, что попавшая в него пища застаивается, загнивает и вызывает воспаление. Воспаление червеобразного отростка, или аппендицит, не только сопровождается сильной болью, но может вызвать и опасные осложнения. Надо вовремя сделать операцию и удалить воспаленный отросток.

Толстая кишка, как бы окаймляющая полость живота,— последний участок пищеварительного пути.

НА ЗАРЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Строение органов пищеварения было изучено сравнительно давно. Однако попытки уяснить, как происходит их работа, долго оставались безуспешными.

Когда-то, более 2 тыс. лет назад, греческий врач Гиппократ утверждал, что пищу переваривает «желудочный жар». Позднее римский врач Гален описал в своих книгах, как переваренная пища поступает в печень и там чудесным образом превращается в кровь. Средневековые алхимики[1] обнаружили, что желудок по своему внешнему виду похож на реторту, которой они пользовались для перегонки жидкости.

В XVIII в. французский ученый Реомюр решил проверить на опыте, что же происходит с пищей в желудке. Было известно, что хищные птицы могут извергать обратно через рот перья, кости или какие-либо предметы, проглоченные с пищей, но оставшиеся непереваренными. Этим обстоятельством и воспользовался Реомюр. Он давал птицам проглатывать туго набитые мясом трубочки с дырочками в стенках. Примерно спустя сутки птицы извергали эти трубочки через рот обратно. В трубочках, находившихся в течение этого времени в желудке птиц, мясо растворялось и как бы исчезало.

Позднее ученый произвел подобные опыты на собаках. Он изготовил полые внутри серебряные шарики с несколькими дырочками. Шарики были сделаны так, что можно было их открыть и наполнить пищей. К каждому шарику привязывалась длинная нитка. Реомюр набивал шарики мясом и заставлял собаку глотать их. Через некоторое время можно было вытянуть за нитку шарики из желудка собаки и посмотреть, что произошло с мясом. Шарики оказывались пустыми.

---

[1] Алхимия — средневековое название химии, целью которой в этот период было главным образом превращение неблагородных металлов (меди, свинца) в благородные (золото, серебро) с помощью «философского» камня (фантастическое вещество, которому приписывались чудодейственные свойства).

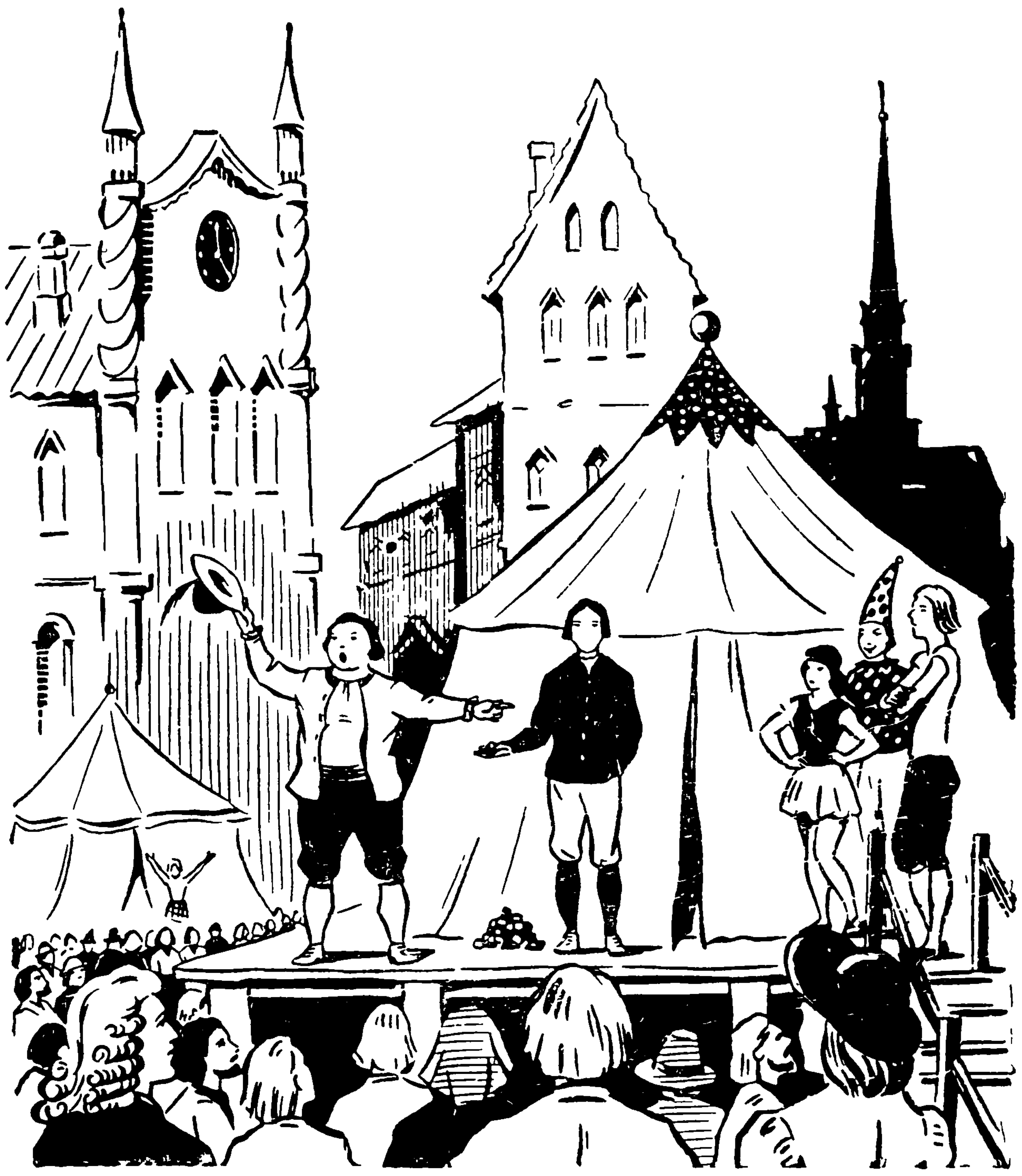
Другой ученый — итальянец Спалланцани давал животным глотать губку с привязанной к ней ниткой. В желудке она пропитывалась соком. Вытянув губку за нитку обратно, ученый отжимал ее и таким образом получал желудочный сок. Испытывая его действие, он доказал, что мясо растворяется под влиянием желудочного сока.

Эти опыты говорили о том, что, попадая в желудок, пища изменяется, нерастворимые вещества ее превращаются в растворимые.

«НЕНАСЫТНЫЙ ПОЖИРАТЕЛЬ»

Это было давно, около двухсот лет назад. На площади одного шотландского городка расположился бродячий цирк. За ночь был сооружен балаган, и уже с утра толпа любопытных обступила стоявшего на помосте толстого, причудливо одетого человека. Размахивая шляпой с длинным пером, он зазывал народ на представление.

В это время местный врач Стивенс, возвращаясь от больного, проходил через площадь. До его слуха донеслись слова толстяка:



«Ненасытный пожиратель».

— Ненасытный пожиратель! Ест все, что попадется. Когда нет хлеба, кормим его камнями. По требованию публики все проглоченное извергает обратно.

Вечером Стивенс пошел в цирк. Представление шло, не вызывая у него особого интереса. Но «ненасытный пожиратель» так поразил врача, что он отыскал артиста и стал у него допытываться, в чем состоит показанный им фокус. Ведь не может же в самом деле человек глотать камни, а через некоторое время выбрасывать их из желудка обратно!

— Покажи мне, как это делается,— попросил Стивенс. Артист охотно показал снова свое искусство удивленному врачу.

Врач убедился, что тут нет никакого обмана, и все же не мог понять, как может человек по своему желанию выбрасывать обратно проглоченные камешки.

Между тем в этом нет ничего удивительного. Известно, что высший отдел мозга держит под контролем все происходящее в любом органе. Но обычно нервная система управляет работой органов пищеварения без участия нашего сознания. Если в желудок попадет испорченная пища, может произойти рвота — хотим мы этого или не хотим. Однако такие непроизвольные движения иногда начинают подчиняться воле человека, т. е. становятся произвольными. Некоторым людям после соответствующей тренировки удается научиться производить сильные рвотные движения по собственному желанию. Именно это и умел делать цирковой артист.

В ту ночь Стивенс долго ворочался в постели и не мог заснуть. Он вспомнил известные ему опыты Реомюра. В уме пытливого врача родилась мысль воспользоваться замечательной способностью «ненасытного пожирателя» и проверить на человеке то, что Реомюр установил в в опытах на животных.

К утру план созрел, и после недолгой беседы с цирковым артистом Стивенс приступил к делу. Он заказал небольшие круглые металлические коробочки с маленькими дырочками в стенках, наполнил их мясом и дал проглотить «ненасытному пожирателю». Через несколько часов «пожиратель» извергнул их обратно. Когда коробочки открыли, оказалось, что находившееся в них мясо за время пребывания в желудке успело раствориться. Следовательно, желудочный сок, проникая через отверстия в коробочку, воздействовал на пищу.

Результаты этого своеобразного опыта позволили утверждать, что и у человека в желудке происходит переваривание пищи.

ОХОТНИК С ПРОСТРЕЛЕННЫМ ЖЕЛУДКОМ

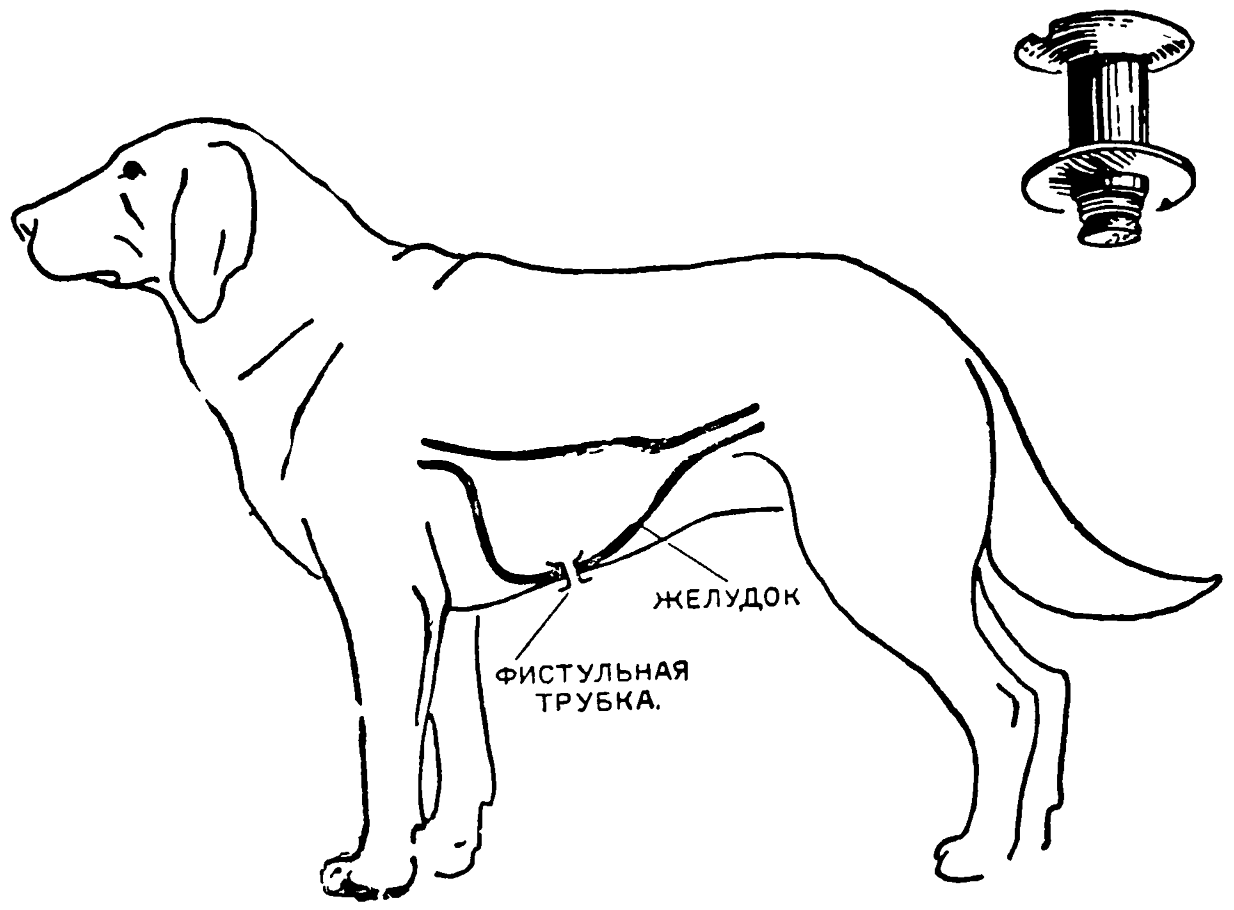
Более ста лет назад в Канаде с одним молодым охотником произошел несчастный случай: он был тяжело ранен. Пуля попала в желудок. В образовавшееся в желудке отверстие можно было всунуть палец. После длительного лечения рана зажила, но края отверстия желудка плотно срослись с краями раны: на коже образовался незарастающий свищ — узкий канал, соединяющий полость желудка с поверхностью тела. Через этот свищ, или фистулу, содержимое желудка, т. е. все, что больной съедал или выпивал, выходило наружу. Чтобы съеденная пища не выпадала через свищ, больной должен был постоянно носить специальный пояс, прикрывающий отверстие на животе.

Через некоторое время и это неудобство исчезло. Постепенно над самым отверстием внутренний слой стенки желудка настолько разросся, что образовалась большая складка; она служила как бы заслонкой, прикрывающей отверстие изнутри. Теперь как бы ни был полон желудок ни одна капля его содержимого не просачивалась через свищ наружу и больному уже не нужно было пользоваться поясом. Однако проникнуть в желудок через свищ все еще было очень легко: как только снаружи надавливали на «заслонку», она тотчас же отодвигалась в полость желудка.

Врач Бомон, лечивший больного, воспользовался этим исключительным случаем, который предоставила ему природа. Он наблюдал постепенное изменение пищи в желудке и определял, сколько времени требуется для превращения пищи в полужидкую кашицу. Но эти наблюдения оставались поверхностными и случайными и поэтому не представляли большой ценности для науки.

ОПЕРАЦИЯ ХИРУРГА БАСОВА

Случай с канадским охотником был описан в медицинских журналах и очень заинтересовал московского хирурга, профессора Василия Александровича Басова. Он решил искусственно создать такие условия, при которых можно было бы точнее установить, что происходит в желудке во время пищеварения. Талантливый хирург задумал смелый опыт. Он произвел операцию на желудке собаки и сделал в нем искусственное отверстие — фистулу, позволяющую в любой момент доставать из желудка все, что в нем находится, и таким образом следить за ходом пищеварения.



Собака с фистулой желудка; справа — фистульная трубка, закрытая пробкой.

В 1842 г. на заседании Московского общества испытателей природы Басов показал собравшимся ученым собак; у каждой собаки из живота торчала заткнутая пробкой металлическая трубка. Другой конец трубки находился внутри желудка. Впервые в истории физиологии Басов сделал собаке искусственную фистулу желудка, которая не мешала нормальному пищеварению и с которой животное могло долго жить.

Казалось, что такое искусственное окно, которое можно открывать и закрывать, поможет науке выяснить, какие процессы происходят в желудке во время пищеварения. Однако ни Басову, ни другим ученым не удалось получить из фистулы желудка чистый сок: он всегда оказывался смешанным с попадавшей изо рта слюной и пищей. Если же нельзя следить за нормальным отделением чистых пищеварительных соков, то, конечно, невозможно установить, как работают органы пищеварения.

ПОЧЕМУ НЕ УДАВАЛИСЬ ОПЫТЫ

Трудность изучения работы органов пищеварения, и прежде всего тех желез, в которых вырабатываются пищеварительные соки, заключалась не только в том, что из фистулы невозможно получить чистый сок. Была и другая причина, тормозившая изучение пищеварения.

На примере скелетных мышц и сердца было твердо установлено, что нашими органами управляет нервная система. Лишь зная, как происходит такое управление, можно понять работу органа. В чем же выражается влияние нервной системы на деятельность пищеварительного аппарата? Долгое время не удавалось найти ответ на этот вопрос. Некоторые крупные ученые стали даже думать, что выделение соков вообще не связано с нервной системой.

Неудача постигла и нашего великого соотечественника, тогда еще молодого физиолога Ивана Петровича Павлова. В опытах на собаках он пытался обнаружить влияние нервной системы на работу поджелудочной железы. Незадолго до начала опыта собаку кормили. Это вызывало у нее отделение поджелудочного сока. Чтобы прекратились сокращения скелетных мышц и животное не двигалось, ему вводили яд кураре. При помощи специальных раздувательных мехов производили искусственное дыхание. Затем начиналась сложная операция. Вскрывалась брюшная полость; отыскивался проток поджелудочной железы, по которому ее сок попадает в кишку. Для наблюдения за выделением сока проток перерезался и в него вставлялась тонкая стеклянная трубочка. Казалось, что теперь можно будет следить, как из трубочки капля за каплей вытекает сок. Однако почти всегда к концу операции сокоотделение приостанавливалось и никакими мерами не удавалось восстановить его. В результате опыт приходилось прекращать.

Во время одного из таких неудачных опытов внезапная мысль осенила Павлова.

— Вот в чем дело!— воскликнул он.— Рефлекторная остановка отделения сока!

Павлов вспомнил замечательный опыт, который показывал на своих лекциях один из его учителей — профессор И. Ф. Цион: рефлекторное торможение работы сердца в ответ на раздражение центростремительного нерва.

— То же самое и в наших опытах,— продолжал размышлять Павлов.— Мы наносили сильнейшие болевые раздражения, по центростремительным нервам волны возбуждения шли в мозг, а оттуда к железе направлялись ответные волны возбуждения, тормозившие ее деятельность.

Начались долгие проверочные опыты. Они дали возможность Павлову доказать, что болевые раздражения действительно тормозят отделение поджелудочного сока.

Теперь стала понятна причина неудач, постигших и других ученых; в своих исследованиях ученые не подозревали, что может существовать такое рефлекторное торможение работы железы.

НОВЫЕ ПУТИ

— Во время опыта собака не должна испытывать никаких сильных раздражений, тогда не будет и рефлекторного торможения работы поджелудочной железы,— размышлял Павлов.— Опыт надо ставить так, чтобы не нарушалась нормальная деятельность органа.

И Павлов со свойственным ему упорством ставил опыт за опытом, стремясь найти правильный путь исследования. Вскоре он добился полного успеха. В 1879 г. впервые в истории физиологии ученый произвел операцию, в результате которой получил постоянную фистулу поджелудочной железы. Вокруг одного из двух ее протоков он вырезáл небольшой участок кишки, а образовавшееся в кишке отверстие зашивал; вырезанный кусок кишки вшивал в кожную рану так, чтобы сок мог по протоку вытекать наружу. Другой проток железы оставался на месте. По нему сок продолжал изливаться в кишку, и нормальное пищеварение не нарушалось. Через некоторое время рана заживала, и ученый приступал к опытам.

Операция, сделанная Павловым, коренным образом отличалась от тех, которые обычно производились для изучения работы различных отделов пищеварительного тракта. Впервые появилась возможность изучать на здоровом животном выделение одного из пищеварительных соков в чистом виде — без примеси пищи. Собаки с фистулой поджелудочной железы жили в павловской лаборатории годами. А в это время за границей все еще широко применяли так называемые «острые» опыты. Они производились под наркозом и сопровождались тяжелыми повреждениями организма, которые неизбежно приводили к гибели животного.

Разработав способы, позволяющие проводить опыты на здоровом организме, и тем самым проложив новые пути исследования, Павлов сумел глубоко изучить работу органов пищеварения. Оказалось, что она начинается еще до того, как пища попадает в рот, и продолжается в течение многих часов.

НЕРВНЫЙ КОНТРОЛЬ

Если перед вами новое, совершенно незнакомое блюдо, то, прежде чем приняться за еду, вы осторожно попробуете его, постараетесь узнать его вкус, запах, может быть, даже спросите, из чего оно приготовлено и как называется.

Иное дело привычное блюдо. Казалось бы, оно может быть съедено без особой предварительной проверки. Однако в действительности мы всегда контролируем любую, даже хорошо знакомую нам, пищу, хотя очень часто и не замечаем этого.

Такого рода «контроль» осуществляется рефлекторно, при участии нервной системы. Запах пищи раздражает находящиеся в полости носа окончания обонятельных нервов. Во рту пища раздражает окончания вкусовых, а также осязательных нервных волокон. Возникшее возбуждение по соответствующим нервам передается в центральную нервную систему. В ответ на это оттуда по другим нервам бегут волны возбуждения к слюнным железам, жевательным мышцам, мышцам языка. В результате мы либо разжевываем, а затем проглатываем пищу, либо выплевываем ее, если она оказывается негодной.

В этом контроле принимают участие и наши глаза. Они нередко помогают распознать не только сорт пищи, но и ее качество.

КАК РАБОТАЮТ СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Чтобы изучить работу слюнных желез, Павлов вместе со своим учеником Глинским разработал новый способ операции, который позволял в любой момент собрать чистую слюну без примесей пищи.

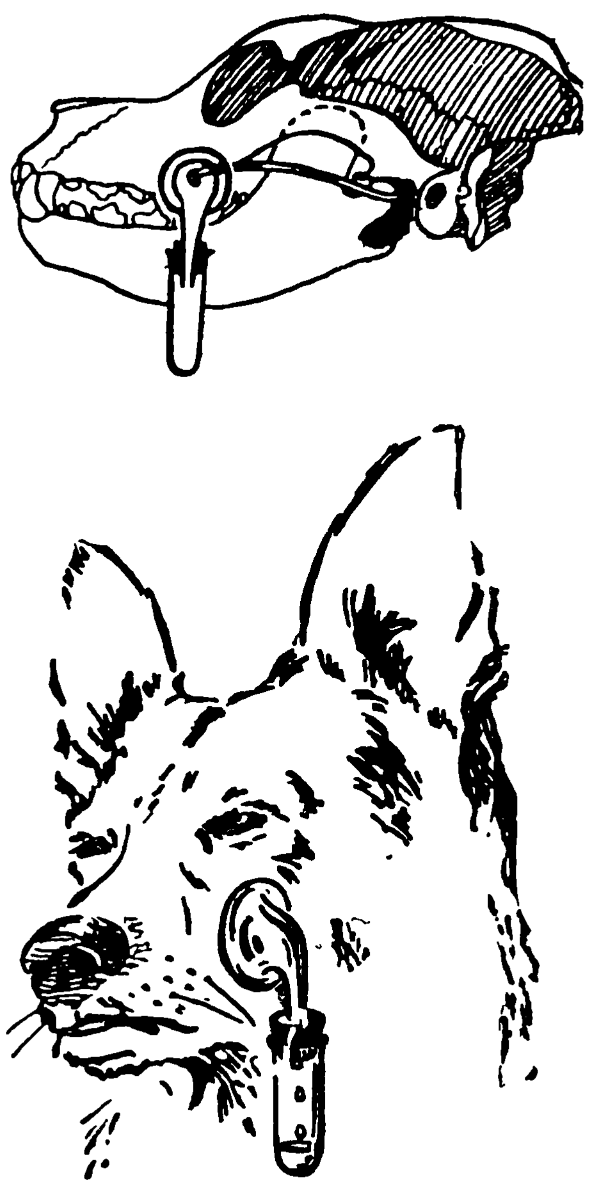
Операция оказалась очень простой. Как известно, слюна выделяется в полость рта по специальным выводным протокам. Чтобы заставить слюну выделяться не в полость рта, а наружу, конец протока одной из слюнных желез вместе с небольшим кусочком слизистой оболочки рта отделяют от соседних тканей. Затем через отверстие, проделанное в стенке полости рта, выводят конец протока наружу и прикрепляют его к коже. Уже через несколько дней после операции конец протока, окруженный слизистой оболочкой, хорошо приживляется и позволяет приступить к опытам.

Работа слюнных желез оказалась очень сложной и разнообразной. С изумительной точностью и постоянством железы отвечают на различные раздражения.

Вот один из обычных опытов на собаке с выведенным наружу протоком околоушной слюнной железы.

Собака стоит в станке. У нее на коже щеки хорошо виден бугорок — здесь приживлен наружный конец протока. Стоит дать собаке пищу, как из отверстия посредине бугорка начинает выделяться слюна.

Опыт начинается с прикрепления воронки к выстриженному вокруг бугорка участку кожи.



Собака с выведенным наружу протоком околоушной слюнной железы. Слюна через воронку стекает в пробирку.

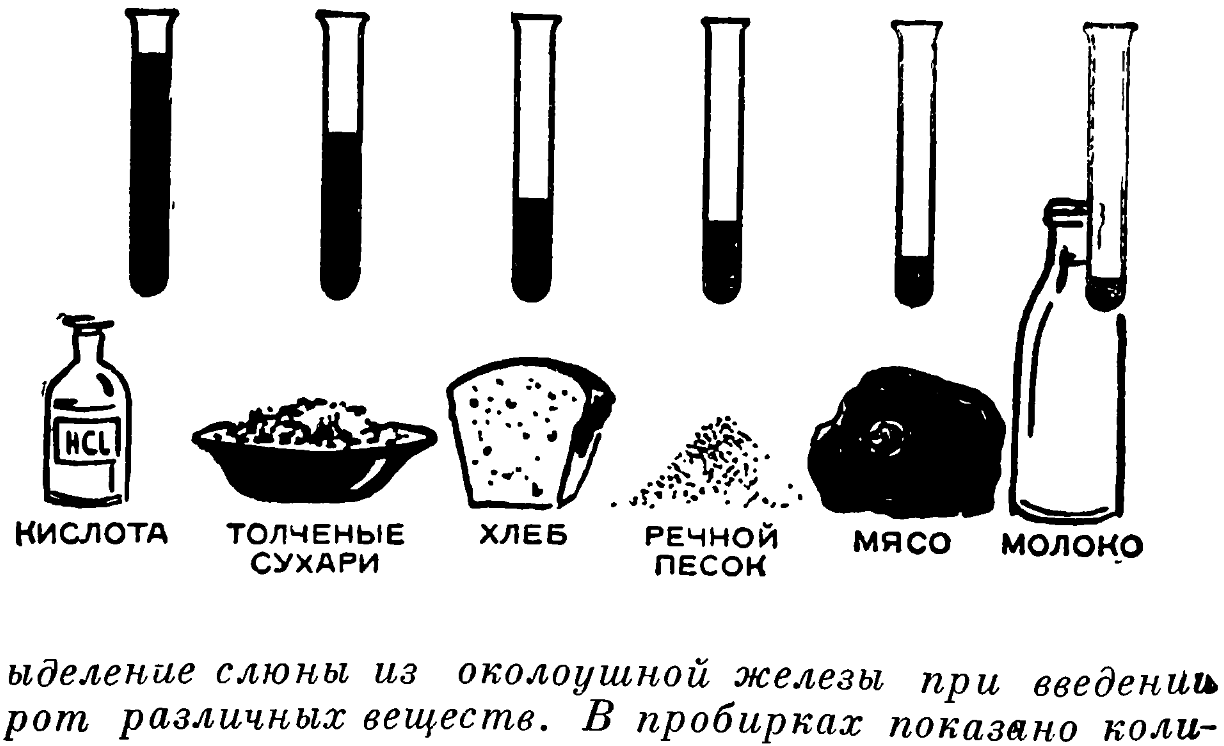
Дождавшись полного покоя слюнной железы, к воронке подвешивают маленькую пробирку для собирания слюны.

Вот прошла минута, за ней другая, третья — из воронки не вытекло ни одной капли слюны. Теперь можно подставить кормушку с нарезанными кусками сырого мяса. Собака принимается за еду. Ровно через минуту после начала еды пробирку снимают и смотрят, сколько выделилось слюны.

Спустя несколько минут, когда отделение слюны полностью прекратится, подвешивают новую пробирку и испытывают действие другого сорта пищи.

Опыт показывает, что на различные раздражители выделяется слюна неодинаковая и по количеству и по составу. Например, если собаку кормят мясом, выделяется немного густой слюны, богатой слизью; слизь обволакивает мясо, и это облегчает его проглатывание.

Чтобы выяснить, как влияет на работу слюнных желез сухая пища, в лаборатории Павлова применяли порошок, полученный при растирании в ступке сухарей или заранее высушенного мяса. Когда собаке давали есть такой порошок, выделялось очень много слюны. Она была более водянистой, чем слюна, выде-



Выделение слюны из околоушной железы при введении в рот различных веществ. В пробирках показано количество выделившейся слюны.

ляющаяся после кормления свежим мясом или хлебом. Это и понятно: чтобы проглотить сухую пищу, надо ее предварительно хорошо смочить большим количеством жидкой слюны.

Если влить в рот собаки кислоту, слюна также выделяется в большом количестве, но более щелочная. Это предохраняет слизистую оболочку рта от вредного действия кислоты.

Обычно при попадании пищи в рот слюна выделяется из всех желез, но каждая из них работает по-своему. В ответ на одни раздражители слюна выделяется преимущественно из подчелюстной железы, в ответ на другие — из околоушной. Некоторые раздражители вызывают приблизительно одинаковую работу обеих желез.

ПОЧЕМУ «ТЕКУТ СЛЮНКИ»

Каждый из нас с детства знает, что нередко при одном только виде пищи, а иногда даже при мысли о ней текут слюнки. Стоит лишь вспомнить о вкусе лимона и представить себе, что кладешь кусочек его в рот, как почувствуешь отделение слюны.

Если собаку не кормят, а только дразнят пищей, слюны выделяется меньше, чем при кормлении. Однако и в том и в другом случае количество и состав слюны будут одинаково изменяться в зависимости от того. какая пища взята для опыта.

Вспомним, что мясо — слабый раздражитель слюнных желез, а сухари — очень сильный.

Если собаке с выведенным наружу протоком слюнной железы показать мясо, она будет рваться к нему, но слюны за минуту выделится всего лишь 0,2—0,3 *см*^{3}. Если ту же собаку дразнить истолченными в порошок сухарями, то за тот же срок слюны выделится в два-три раза больше. И это несмотря на то, что сухарный порошок не вызывает у собаки стремления к еде, а иногда она даже отворачивается от такого угощения.

Когда пища попадает в рот, она вызывает здесь возбуждение окончаний центростремительных нервов. В ответ на это уже знакомым нам рефлекторным путем начинает отделяться слюна. При виде пищи происходит такой же рефлекс, но только начинается он с нервных окончаний не в полости рта, а в глазу.

Есть, однако, весьма существенное различие между рефлекторными ответами на введение пищи в рот и на ее вид.

Когда щенок впервые в своей жизни берет мясо в рот, у него рефлекторно отделяются слюна и другие пищеварительные соки. Иначе действуют вид и запах мяса. Они вызывают отделение соков лишь после того, как животное хотя бы один-два раза ело его.

Рефлекс на введение мяса в рот такой же постоянный, прирожденный, как и рефлекс отдергивания руки при уколе. И укол, и появление во рту пищи — непосредственно действующие на организм и не безразличные для него раздражители.

Иное дело вид какого-нибудь вещества или исходящий от него запах. Если это вещество никогда еще не было во рту у собаки, его вид и запах не вызовут отделения слюны. Другими словами, рефлекс на вид или запах пищи не постоянный и не врожденный. Он возникает, приобретается в течение жизни, в результате жизненного опыта.

УПРАВЛЯЮТ ЛИ НЕРВЫ РАБОТОЙ ЖЕЛУДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ

В годы, когда Павлов приступал к изучению работы органов пищеварения, немецкий физиолог Гейденгайн, считавшийся одним из лучших специалистов в этой области, писал: «Результаты многочисленных опытов гласят, несомненно, что приходящие к желудку нервы не обладают никаким влиянием на отделение желудочного сока»

Однако Павлов был глубоко убежден, что работа всех органов тела, в том числе и желудочных желез, управляется нервной системой. Разве можно было в этом сомневаться, когда практическая медицина полна примеров нарушения пищеварения под влиянием заболеваний нервной системы?

Наблюдения над некоторыми больными показали, что достаточно пище попасть в рот, чтобы началось выделение желудочного сока. Так, у одной женщины срослись стенки пищевода, и пища не могла попадать в желудок. Больная неминуемо погибла бы от голода, если бы ей срочно не сделали фистулу желудка, через которую ее и кормили. Всякий раз, когда женщина брала в рот что-нибудь сладкое или кислое, у нее через отверстие фистулы начинал выделяться желудочный сок, хотя пища изо рта в желудок не попадала. Это подтверждало убеждение Павлова в том, что нервы управляют работой желудочных желез.

Но Павлов не ограничился этими наблюдениями и вместе со своей сотрудницей Шумовой-Симановской сделал собаке, уже имевшей фистулу желудка, еще одну дополнительную операцию: обнажил на шее животного пищевод, перерезал его, вывел оба конца наружу и укрепил их по краям кожной раны.

После операции пища, которую собака съедала, вываливалась наружу через отверстие перерезанного пищевода.

Если перед собакой ставили миску с несколькими кусочками мяса, она начинала с жадностью их поедать. Однако каждый проглоченный кусок тотчас же падал обратно в миску, вываливаясь через отверстие пищевода.

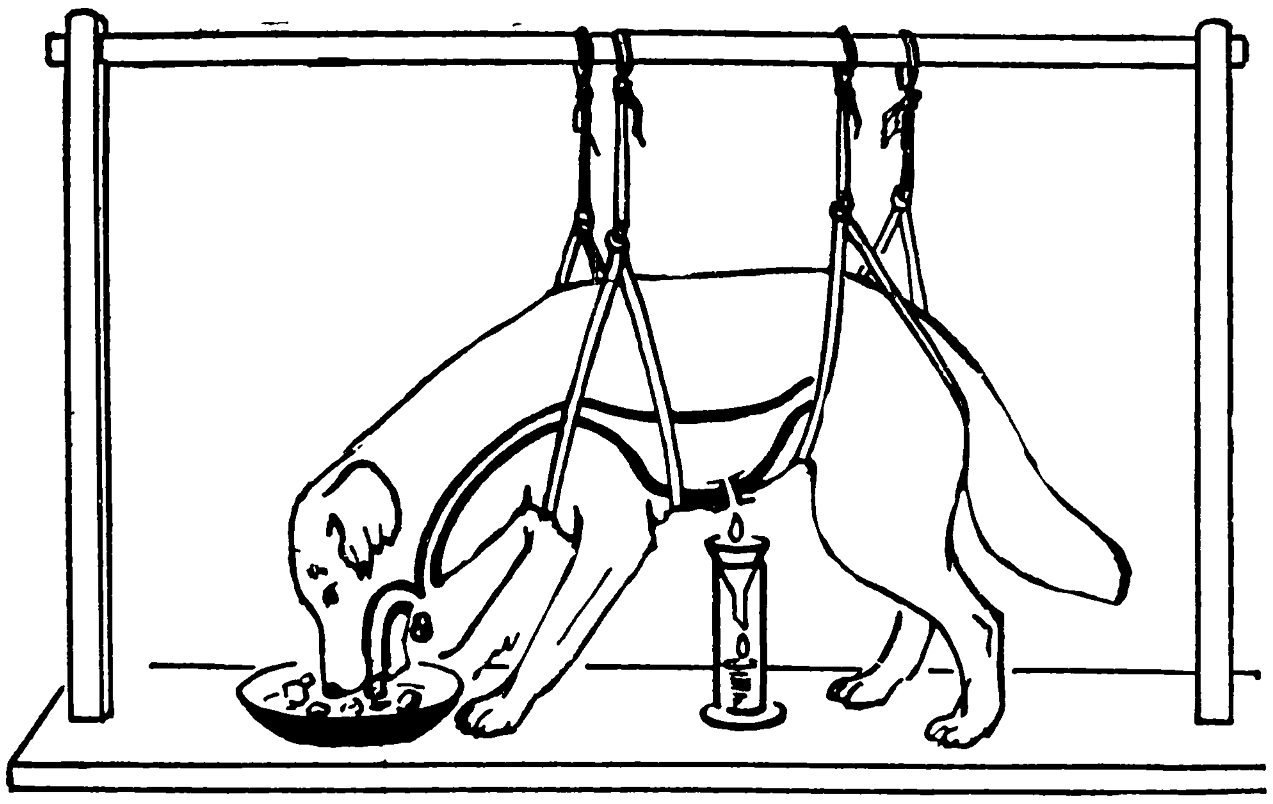
Стоя в станке, собака с фистулой желудка и с перерезанным пищеводом несколько часов подряд с жадностью глотала одни и те же куски мяса и не могла насытиться ими. При таком «мнимом» кормлении, как и предполагал великий ученый, из фистулы желудка выделялся совершенно чистый сок, не смешанный ни с пищей, ни со слюной. Вывод ясен. Если для отделения желудочного сока достаточно, чтобы пища попадала в рот, не попадая в желудок, значит, работа желудочных желез действительно подчинена нервной системе и управляется ею.

«ФАБРИКА» ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА

По выражению Павлова, оперированное животное становится «неистощимой фабрикой» желудочного сока. Оно может выделять через фистулу каждый день по 300—400, а иногда и до 700 $см^3$ желудочного сока без вреда для своего здоровья.

Возможность получения натурального желудочного сока имеет и практическое значение. При некоторых заболеваниях органов пищеварения врачи советуют принимать искусственный желудочный сок. Он содержит соляную кислоту и фермент желудочного сока — пепсин, необходимый для переваривания белков пищи. Искусственный желудочный сок применяется, чтобы восполнить недостаточную работу желудочных желез. Желудочный сок, получаемый при мнимом кормлении по способу Павлова, по своим лечебным свойствам значительно выше искусственного.

Павлов не отрывал науку от жизни. Он никогда не забывал, что важнейшая задача физиологии — помогать врачу в борьбе с болезнями. И нет ничего удивительного, что в одной из комнат физиологической лаборатории Института экспериментальной медицины, где работал тогда Павлов, было организовано производство натурального желудочного сока для лечения больных людей.



Мнимое кормление собаки. Проглоченная пища вываливается обратно через перерезанный пищевод. Из желудка через фистулу вытекает сок.

Требования на натуральный желудочный сок стали поступать со всех концов страны. Многие люди, страдавшие болезнями желудка, улучшили свое здоровье при помощи натурального желудочного сока, добытого по павловскому методу

КРИВОЕ ЗЕРКАЛО

Итак, одна задача была решена. По способу Павлова оказалось возможным в любое время получать чистый желудочный сок без примеси других соков и пищи. Но как следить за отделением сока и его свойствами во время процесса пищеварения?

Опыты с мнимым кормлением для этого непригодны — ведь при этих опытах пища в желудке не переваривается, так как она туда не попадает. Надо найти способ собирать чистый желудочный сок в то время, когда пища находится в желудке.

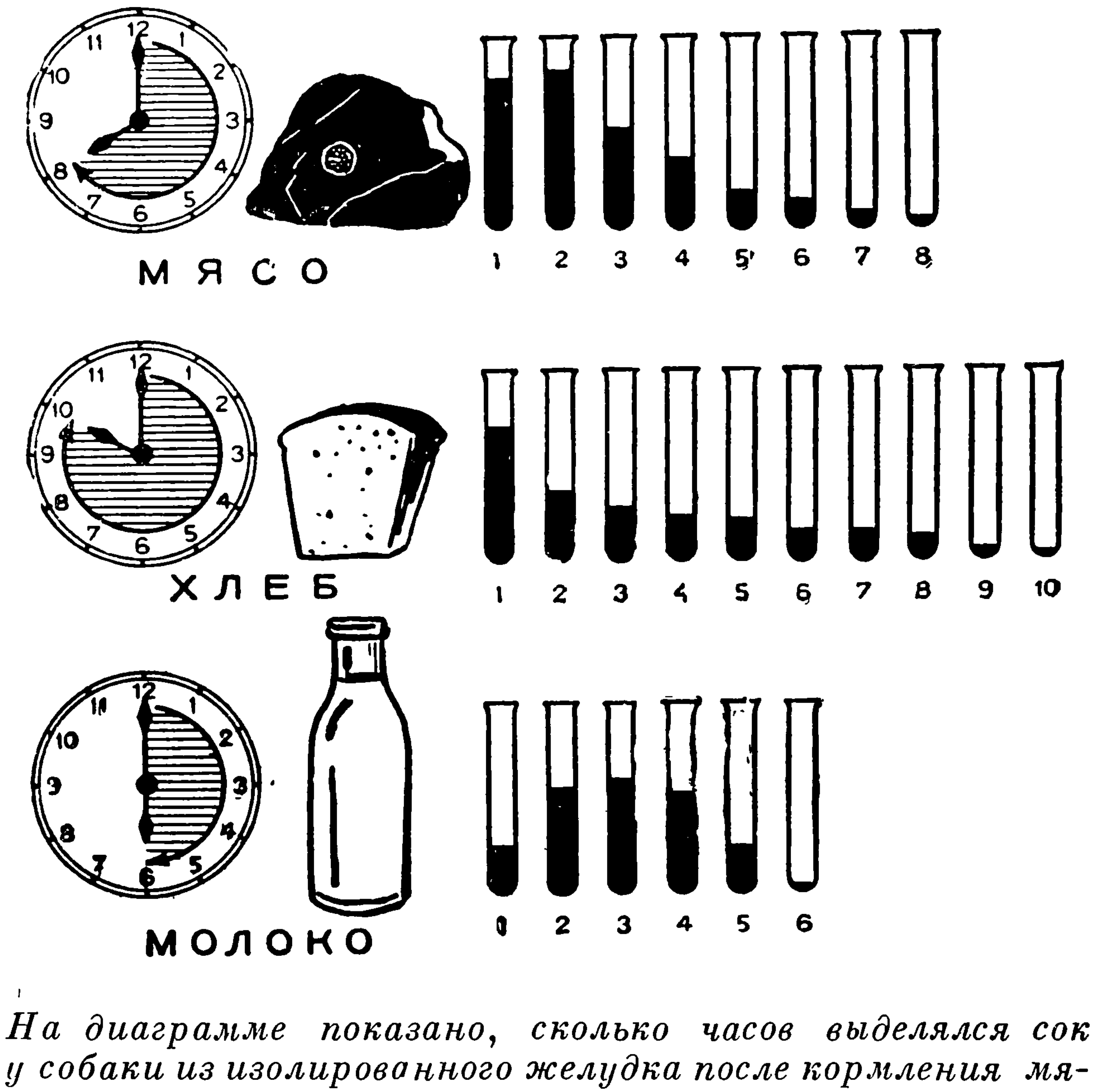
Еще раньше физиологу Гейденгайну удалось вырезать небольшой кусок желудка и сделать из него «мешок» с пришитым к коже отверстием.

Таким образом желудок был разделен на две части. В одну, бóльшую часть по-прежнему через пищевод попадала пища. Здесь она переваривалась, а затем мелкими порциями поступала в кишечник. Другая, меньшая часть желудка была полностью отделена от «большого» желудка и не сооощалась с ним. Такой обособленный, или изолированный, желудок имеет только один выход — отверстие в брюшной стенке, через которое наружу выделяется чистый желудочный сок.

Казалось, теперь-то задача полностью разрешена: искусственный мешок, сделанный из части стенки желудка, подобно зеркалу, отразит работу всего желудка. Собирая из маленького желудка сок и исследуя его состав и свойства, можно подробно проследить за работой большого желудка.

Однако зеркало оказалось кривым. Оно плохо и неправильно отражало работу большого желудка. Так, например, опыты с мнимым кормлением всегда сопровождались отделением большого количества желудочного сока. А между тем из маленького желудка при мнимом кормлении не выделялось ни одной капли. Павлов предположил, что плохая работа изолированного желудка объясняется тем, что при его выкраивании были перерезаны нервные волокна.

— Надо устранить этот недостаток, —думал Павлов.— Во что бы то ни стало надо добиться сохранения нервных веточек, и тогда маленький изолированный желудок будет точно, как зеркало, отражать работу большого желудка.



На диаграмме показано, сколько часов выделялся сок у собаки из изолированного желудка после кормления мясом, хлебом и молоком. Пробирки показывают, сколько сока было собрано за первый, второй и последующие часы кормления.

ИЗОЛИРОВАННЫЙ ЖЕЛУДОК

Вместе со своим помощником доктором Хижиным Павлов долго и настойчиво разрабатывал новый способ операции. Первые попытки были неудачными, но в конце концов ученый добился успеха: изолированный желудок был сделан так искусно, что сохранились в целости не только кровеносные сосуды, но и нервы.

Опыты на собаках с павловским изолированным желудком показали, что желудочные железы не хуже слюнных реагируют на характер поступающей в желудок пищи и соответственно меняют свою работу.

Каждый опыт начинался с кормления животного определенным количеством того или иного продукта, например мяса, хлеба или молока. Порции сока, выделявшегося каждые 15 минут, измеряли и переливали в отдельные пробирки для исследования переваривающей силы.

Оказалось, что быстрее всего прекращается отделение сока после того, как собаке дают молоко. Очень длительное отделение сока — в течение 10—11 часов — наблюдается после кормления хлебом.

Но дело не только в длительности отделения сока. Количество сока, которое отделяется за каждый час, тоже неодинаково при кормлении мясом, молоком или хлебом. После того как собака съела мясо, за первые 2 часа выделяется больше сока, чем за все остальные 5—6 часов. После кормления хлебом много сока выделяется за 1-й час, затем отделение сока уменьшается примерно вдвое и начиная с 3—4-го часа держится приблизительно на одном уровне. После кормления молоком больше всего сока выделяется за 2, 3 и 4-й часы.

Переваривающая сила сока, иными словами скорость, с которой он действует на содержащиеся в пище белки, также неодинакова при кормлении разными пищевыми продуктами. Наибольшей переваривающей силой обладает сок, который выделяется после кормления хлебом, а слабее всего переваривает сок, выделяющийся после кормления молоком.

«Желудочные железы, — писал Павлов, — работают с большой точностью, давая на пищу всякий раз столько, сколько нужно для данного материала по раз установленной норме».

КАК РАБОТАЕТ ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Поджелудочная железа также постоянно приспосабливается в своей работе к количеству

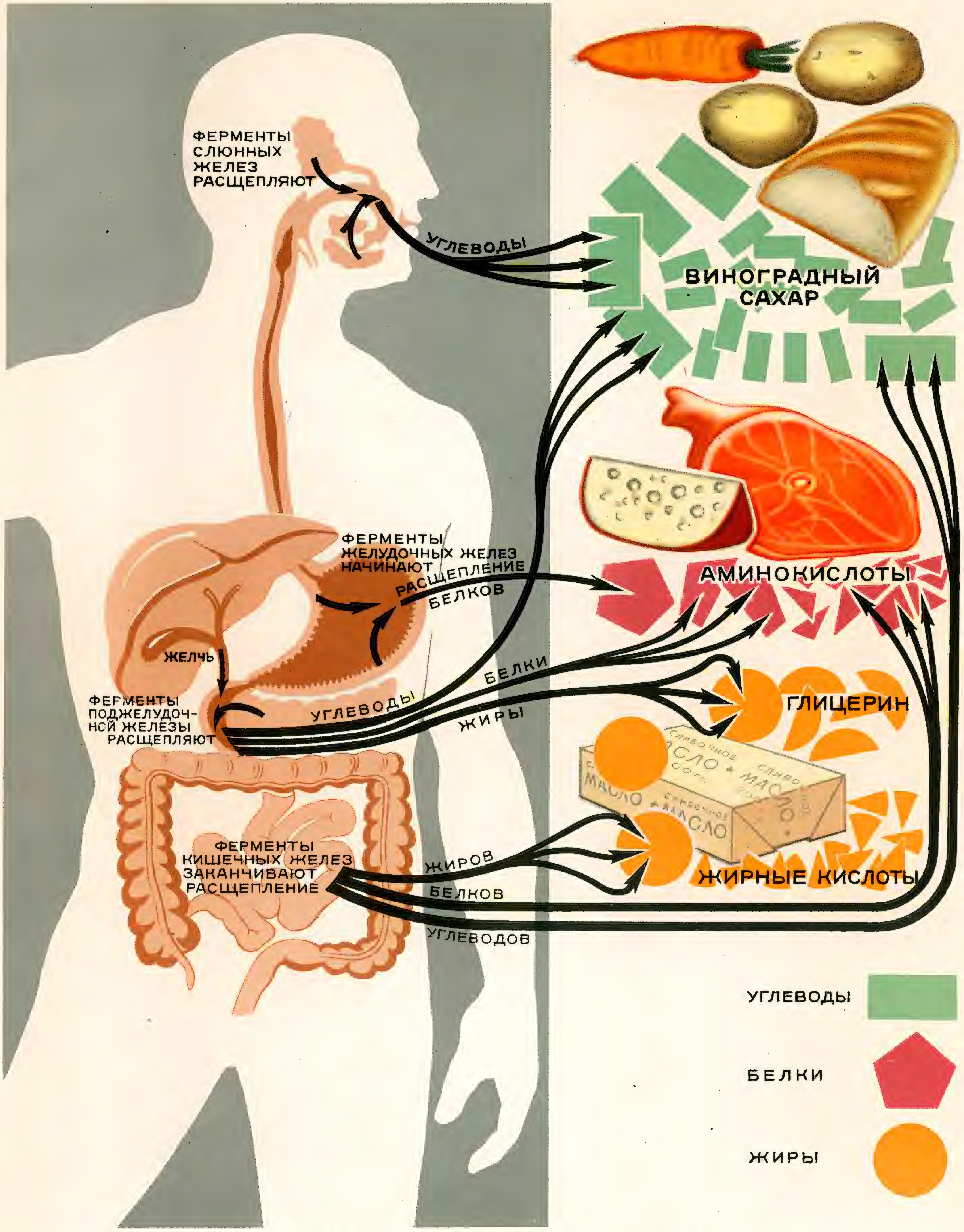
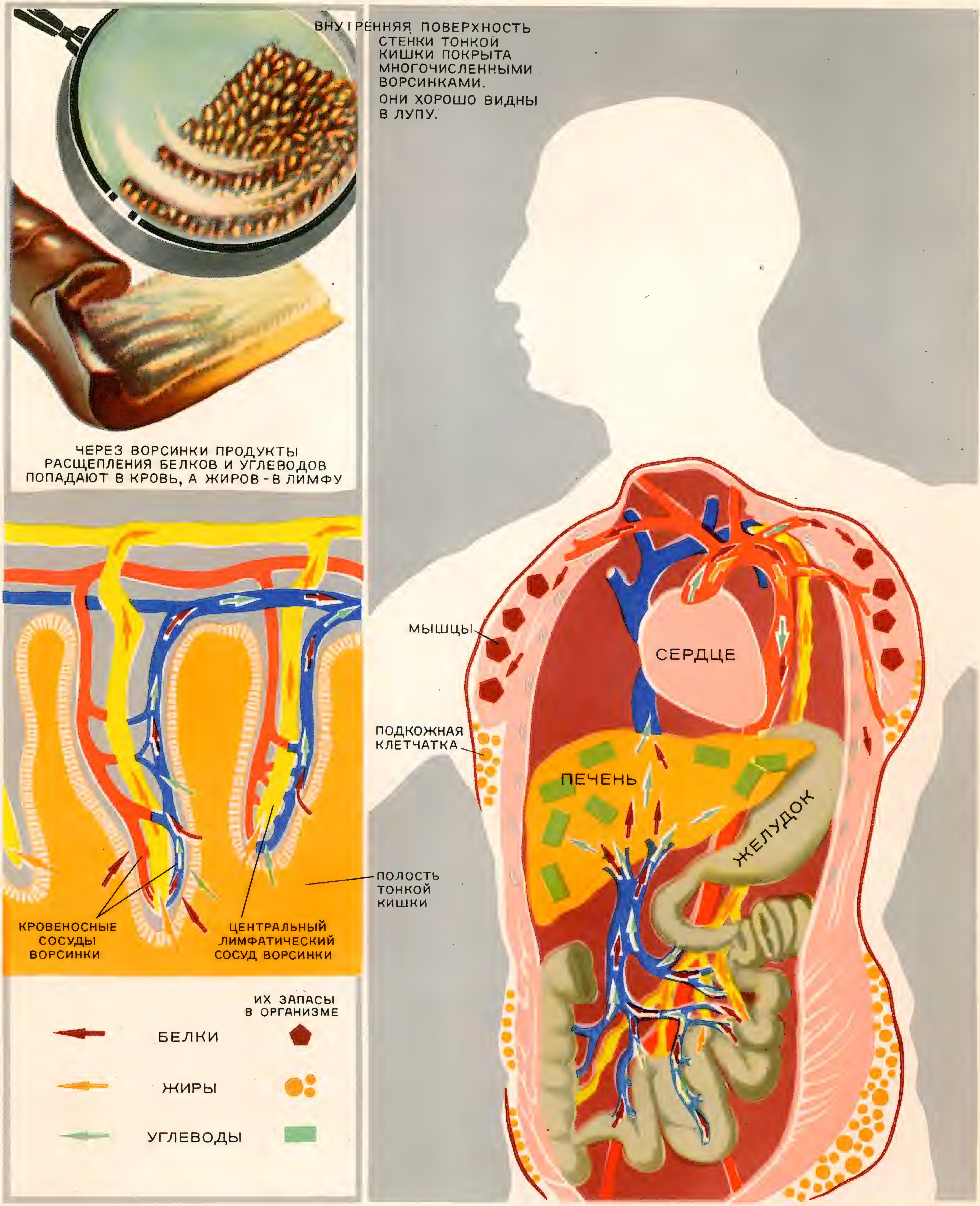

ФЕРМЕНТЫ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ РАСЩЕПЛЯЮТ
УГЛЕВОДЫ
ВИНОГРАДНЫЙ САХАР
ФЕРМЕНТЫ ЖЕЛУДОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ НАЧИНАЮТ РАСЩЕПЛЕНИЕ БЕЛКОВ
АМИНОКИСЛОТЫ
ЖЕЛЧЬ
ФЕРМЕНТЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ РАСЩЕПЛЯЮТ
УГЛЕВОДЫ
БЕЛКИ
ЖИРЫ
ГЛИЦЕРИН
СЛИВОЧНОЕ МАСЛО
ФЕРМЕНТЫ КИШЕЧНЫХ ЖЕЛЕЗ ЗАКАНЧИВАЮТ РАСЩЕПЛЕНИЕ
ЖИРОВ
БЕЛКОВ
УГЛЕВОДОВ
ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ
УГЛЕВОДЫ 🟩
БЕЛКИ ⬟
ЖИРЫ ●

СХЕМА ПЕРЕВАРИВАНИЯ ПИЩИ


ВНУТРЕННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ СТЕНКИ ТОНКОЙ КИШКИ ПОКРЫТА МНОГОЧИСЛЕННЫМИ ВОРСИНКАМИ.
ОНИ ХОРОШО ВИДНЫ В ЛУПУ.

ЧЕРЕЗ ВОРСИНКИ ПРОДУКТЫ РАСЩЕПЛЕНИЯ БЕЛКОВ И УГЛЕВОДОВ ПОПАДАЮТ В КРОВЬ, А ЖИРОВ - В ЛИМФУ

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ ВОРСИНКИ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЛИМФАТИЧЕСКИЙ СОСУД ВОРСИНКИ
ПОЛОСТЬ ТОНКОЙ КИШКИ
ИХ ЗАПАСЫ В ОРГАНИЗМЕ
БЕЛКИ
ЖИРЫ
УГЛЕВОДЫ
МЫШЦЫ
СЕРДЦЕ
ПОДКОЖНАЯ КЛЕТЧАТКА
ПЕЧЕНЬ
ЖЕЛУДОК

ПО КРОВЕНОСНЫМ СОСУДАМ ПРОДУКТЫ РАСЩЕПЛЕНИЯ РАЗНОСЯТСЯ ПО ВСЕМУ ТЕЛУ.

СХЕМА ВСАСЫВАНИЯ И УСВОЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

пищи и ее составу. В зависимости от характера пищи она выделяет в двенадцатиперстную кишку сок в неодинаковом количестве и с различным содержанием ферментов.

Поджелудочный сок, так же как и желудочный, выделяется и при мнимом кормлении. Следовательно, и эта железа заранее подготавливается к предстоящему попаданию пищи в кишечник. Первые капли поджелудочного сока выделяются из фистулы уже через две минуты после начала кормления, но дальнейшая работа поджелудочной железы в значительной мере поддерживается поступлением пищи из желудка в двенадцатиперстную кишку.

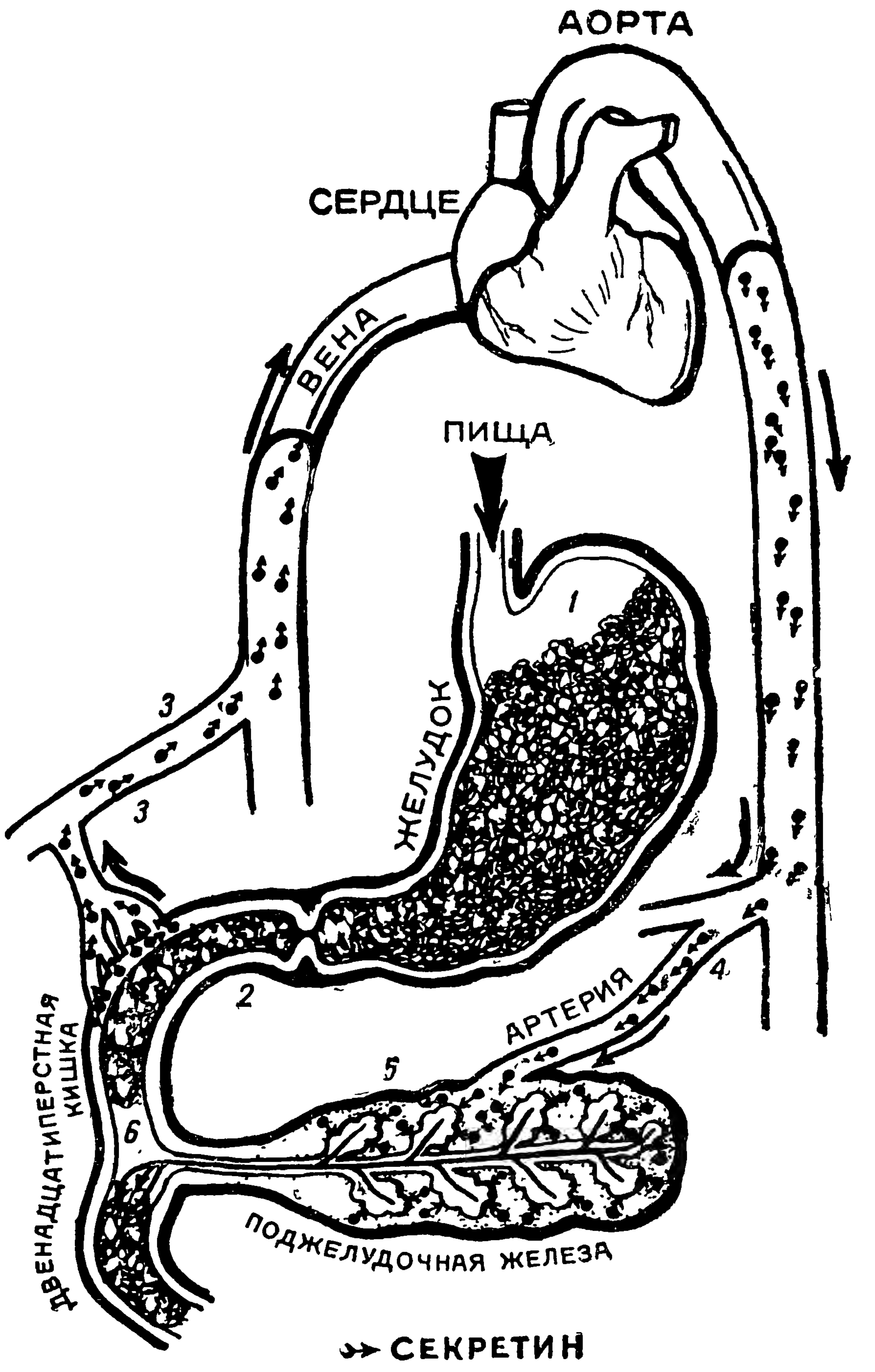
Пищевая кашица подходит к суженной части желудка — к выходу из него. Находящаяся здесь кольцевая мышца преграждает пищевой кашице дальнейший путь в двенадцатиперстную кишку. Чтобы выход из желудка открылся, кольцевая мышца должна перестать сокращаться. Ее расслабление происходит рефлекторным путем: кислая пищевая кашица вызывает раздражение нервных окончаний в слизистой оболочке у выхода из желудка; возбуждение, возникшее в нервных окончаниях, направляется в центральную нервную систему, а оттуда по другим нервным волокнам доходит до кольцевой мышцы и тормозит ее сокращение.

Как только через раскрывшееся отверстие кислая пищевая кашица попадает в двенадцатиперстную кишку, она начинает действовать на нервные окончания ее слизистой оболочки. Возбуждение от нервных окончаний опять-таки передается через нервную систему. Но теперь оно заставляет кольцевую мышцу сокращаться. Отверстие между желудком и кишкой закрывается и остается закрытым до тех пор, пока щелочной сок, находящийся в кишке, не пропитает пищевую кашицу. Когда под влиянием щелочи пищевая кашица перестанет быть кислой, снова может возникнуть уже знакомый нам рефлекс, ведущий к расслаблению кольцевой мышцы.

Так постепенно, небольшими порциями кислая пищевая кашица поступает из желудка в кишечник. Каждая новая порция пищевой кашицы, попав в кишку, вызывает не только сокращение кольцевой мышцы, но и значительное отделение поджелудочного сока.

Каким же образом поступление пищевой кашицы в кишку может влиять на работу поджелудочной железы?

Вначале Павлов полагал, что и в этом случае все объясняется только рефлексом, осуществляемым при участии нервной системы.



Влияние секретина на работу поджелудочной железы: *1*—пища поступила в желудок, *2*—кислая пищевая кашица попала в двенадцатиперстную кишку, в стенке которой начинает образовываться секретин; *3*—секретин попадает в кровь; *4*—секретин с кровью достигает поджелудочной железы, *5*—в поджелудочной железе секретин вызывает образование сока, *6*—по протоку железы поджелудочный сок попадает в кишку.

Однако в дальнейшем выяснилось, что поступление желудочного сока в кишку может влиять на работу поджелудочной железы и другим путем.

Было установлено, что под воздействием кислоты желудочного сока в стенке двенадцатиперстной кишки образуется особое вещество, названное секретином. Секретин всасывается в кровь, разносится с ней по всему организму и, попадая в поджелудочную железу, вызывает отделение сока.

Образование секретина происходит до тех пор, пока кислая пищевая кашица попадает из желудка в двенадцатиперстную кишку. Вот почему все это время поддерживается отделение поджелудочного сока.

Однако это вовсе не означает, что работа поджелудочной железы может происходить независимо от нервной системы. Специальные опыты доказали, что действие секретина тоже проявляется и регулируется при участии нервной системы.

В двенадцатиперстной кишке пищевая кашица не задерживается. Благодаря сокращениям мышц она постепенно продвигается все дальше и дальше. Многочисленные железы, находящиеся в стенке тонкой кишки, выделяют богатый ферментами сок. Он выделяется не одновременно на всем протяжении кишечника, а только в тех его участках, где в данный момент находится пищевая кашица.

Немало времени нужно для того, чтобы съеденная пища прошла через весь пищеварительный тракт. И на всем этом длинном пути органы пищеварения работают с удивительной точностью и согласованностью.

ЗАЩИТНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

Иногда в рот попадает что-нибудь несъедобное, очень невкусное или имеющее неприятный запах. Такую пищу мы выплевываем. Но обоняние и вкус не всегда оказываются достаточным контролем: мы можем, например, съесть пищу, не заметив, что она испорчена.

Вредные вещества, содержащиеся в съеденной испорченной пище, раздражают нервные окончания в стенке желудка. Рефлекторным путем возникают одно за другим сокращения мышечной стенки переднего отдела тонкой кишки. Но в этом случае волны сокращения распространяются не как обычно, не по направлению от желудка к толстым кишкам, а в обратном направлении — в сторону желудка. Такие же обратные волны сокращения возникают в стенках желудка и в пищеводе. В результате появляются тошнота и отрыжка.

Если же одновременно сильно сократятся мышечные стенки желудка, кишечника и стенки живота, пища направится вверх по пищеводу и наступит рвота.

Рвота помогает быстро освободиться от непригодной пищи, попавшей в желудок, а отчасти и от содержимого верхнего отдела тонкой кишки.

Случается, что недоброкачественная пища проникает еще дальше, тогда организм может и иным путем быстро освободиться от нее. Вредные вещества, раздражая слизистую оболочку пищеварительного тракта, вызовут резкое усиление мышечных сокращений кишечника, поэтому пищевая кашица, не задерживаясь, быстро пройдет через кишки и будет удалена наружу. Такое расстройство нормальной работы органов пищеварения (понос) обычно сопровождается болезненными ощущениями.

Опыты, проведенные на животных, показали, что и понос и рвота, вызванные пищевым отравлением, представляют собой сложную и согласованную защитную деятельность всего пищеварительного тракта. Она протекает под контролем нервной системы.

В ОТВЕТ НА СИГНАЛЫ

Работа органов пищеварения, как и всего организма, может быть точной и согласованной лишь при условии непрерывного контроля и управления. Эта задача осуществляется нервной системой и в особенности высшим отделом мозга — корой больших полушарий, которая получает сигналы обо всех изменениях, в каком бы органе они ни происходили. В зависимости от того, какие сигналы поступают от органов чувств, от мышц и внутренних органов, мозг посылает ответные распоряжения во все концы тела: по многочисленным нервам бегут волны возбуждения к различным органам, заставляя их начинать свою работу, усиливать, ослаблять, изменять или прекращать ее.

Многие сигналы становятся источником условных рефлексов, связанных с работой органов пищеварения. Сигналы, возвещающие о возможности получить пищу, вызывают у животного работу слюнных, желудочных и других пищеварительных желез. Вместе с тем эти сигналы заставляют животное пуститься в погоню за добычей. Так, кошка, почуяв мышь, настораживается, замирает на месте и затем точным прыжком настигает свою жертву. А органы пищеварения за это время уже подготовились к предстоящей работе — началось отделение соков.

Иначе подействуют на организм сигналы, возвещающие об опасности.

Представьте себе, что та же кошка, поймав мышь, заметила приближающуюся собаку. Новый сигнал тормозит работу органов пищеварения, ослабляет или даже прекращает отделение желудочного и других пищеварительных соков. Кошка бросает мышь и пускается наутек.

Окружающая обстановка никогда не остается постоянной. Она меняется, меняются условия жизни. Все это ведет к появлению новых сигналов иными словами, к образованию новых условных рефлексов. Чем многочисленнее и разнообразнее сигналы, тем сложнее и совершеннее становится деятельность всего организма, а вместе с ним и органов пищеварения.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ К ХАРАКТЕРУ ПИТАНИЯ

Иногда в связи с изменением условий жизни меняется и характер питания. Как реагируют на это органы пищеварения? Изменяется ли их работа?

Еще в конце прошлого века в лаборатории Павлова было обнаружено, что при разных пищевых режимах работа поджелудочной железы неодинакова.

Особенно хорошо вопрос о приспособлении органов пищеварения к характеру питания изучил советский ученый Иван Петрович Разенков.

Он показал, что с изменением характера питания резко менялось и количество пищеварительных соков и содержание в них ферментов. Мало того, изменялось и распределение количества отделяемого сока в разные часы после начала кормления. Так, например, при пище, богатой углеводами, в ответ на кормление мясом за один только первый час выделялось больше желудочного сока, чем за все остальные часы, вместе взятые. При исключительно мясном питании, наоборот, за 1-й час выделялось на ту же порцию мяса очень мало сока, тогда как наибольшее его количество приходилось на 4 и 5-й часы после кормления.

Все, что происходит в органах пищеварения, может стать сигналом, который доходит до коры больших полушарий и вызывает рефлекторные изменения в других органах. Поэтому нет ничего удивительного в том, что при резкой перемене питания изменяется и состав крови, и работа различных органов тела. Мало того, перемена питания вызывает изменения высшей нервной деятельности. Например, у собак при мясной диете пищевые условные рефлексы, т. е. ответы на сигналы, предупреждающие о появлении пищи, становятся более сильными, чем при питании углеводами.

Опыты на животных показывают, что при резком изменении питания полное приспособление к новым условиям происходит не сразу.

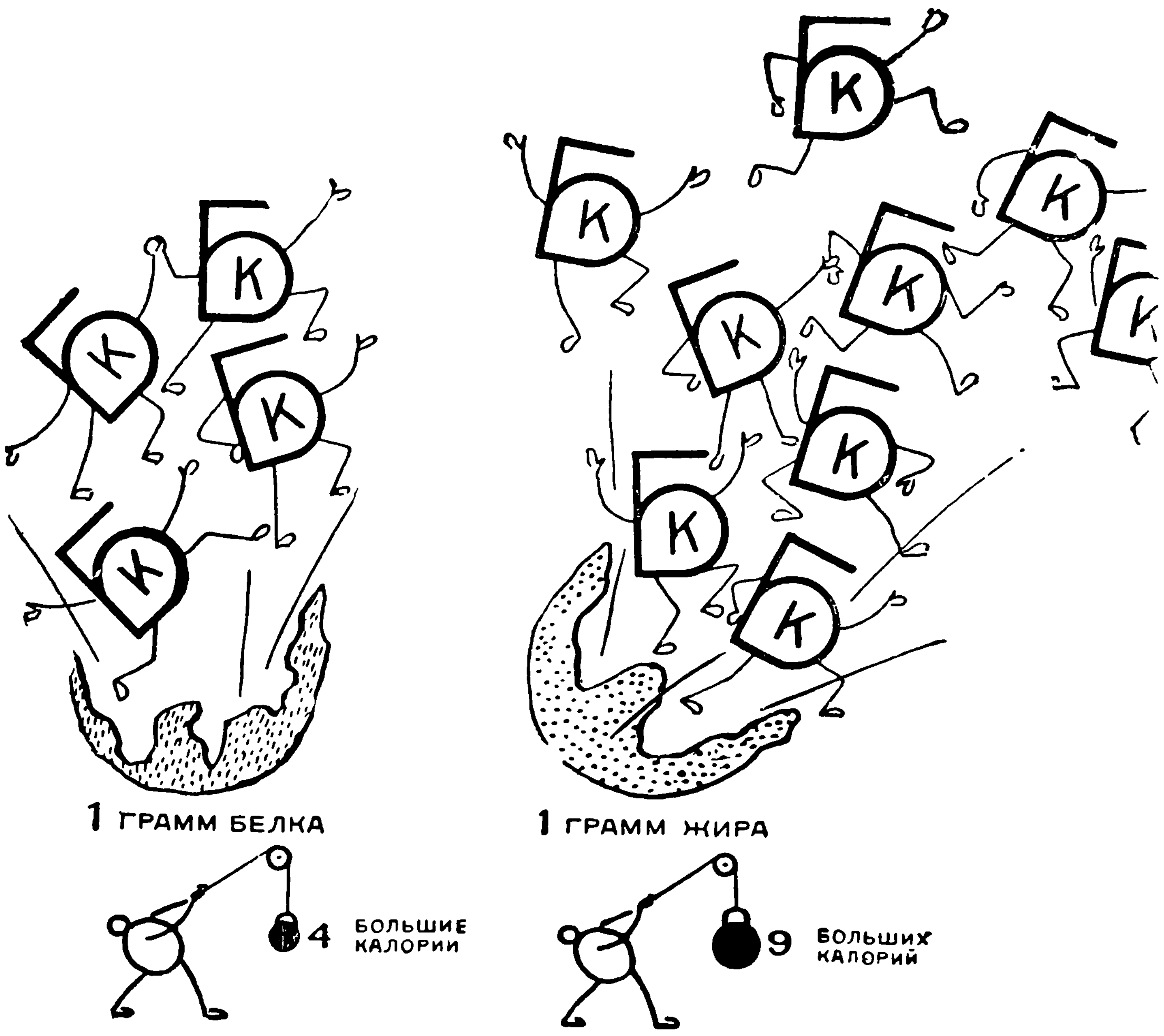
Лишь через неделю, а нередко даже через две или три недели устанавливается новый постоянный характер деятельности органов пищеварения и всего организма в целом.

И у человека резкая перемена характера питания нередко вызывает временное нарушение нормальной работы органов пищеварения. Иногда появляются явные признаки такого нарушения: тяжесть в желудке, тошнота, понос или, наоборот, запор. Нередко резкая перемена питания сказывается и на общем состоянии человека, на его работоспособности и самочувствии.

Проходит, однако, несколько дней, и все эти неприятные явления исчезают: человек снова чувствует себя хорошо. Его организм приспособился к новому характеру питания.

ПИЩА — ИСТОЧНИК ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ

Зная количество и состав съеденной пищи, можно учесть, сколько поступило в организм питательных веществ: белков, жиров, углеводов. Мало того, можно подсчитать, сколько скрытой химической энергии получил организм с питательными веществами. Для этого в специальном приборе сжигают точно измеренное количество белков, жиров или углеводов. При сжигании химическая энергия целиком превращается в тепловую, и в таком виде ее

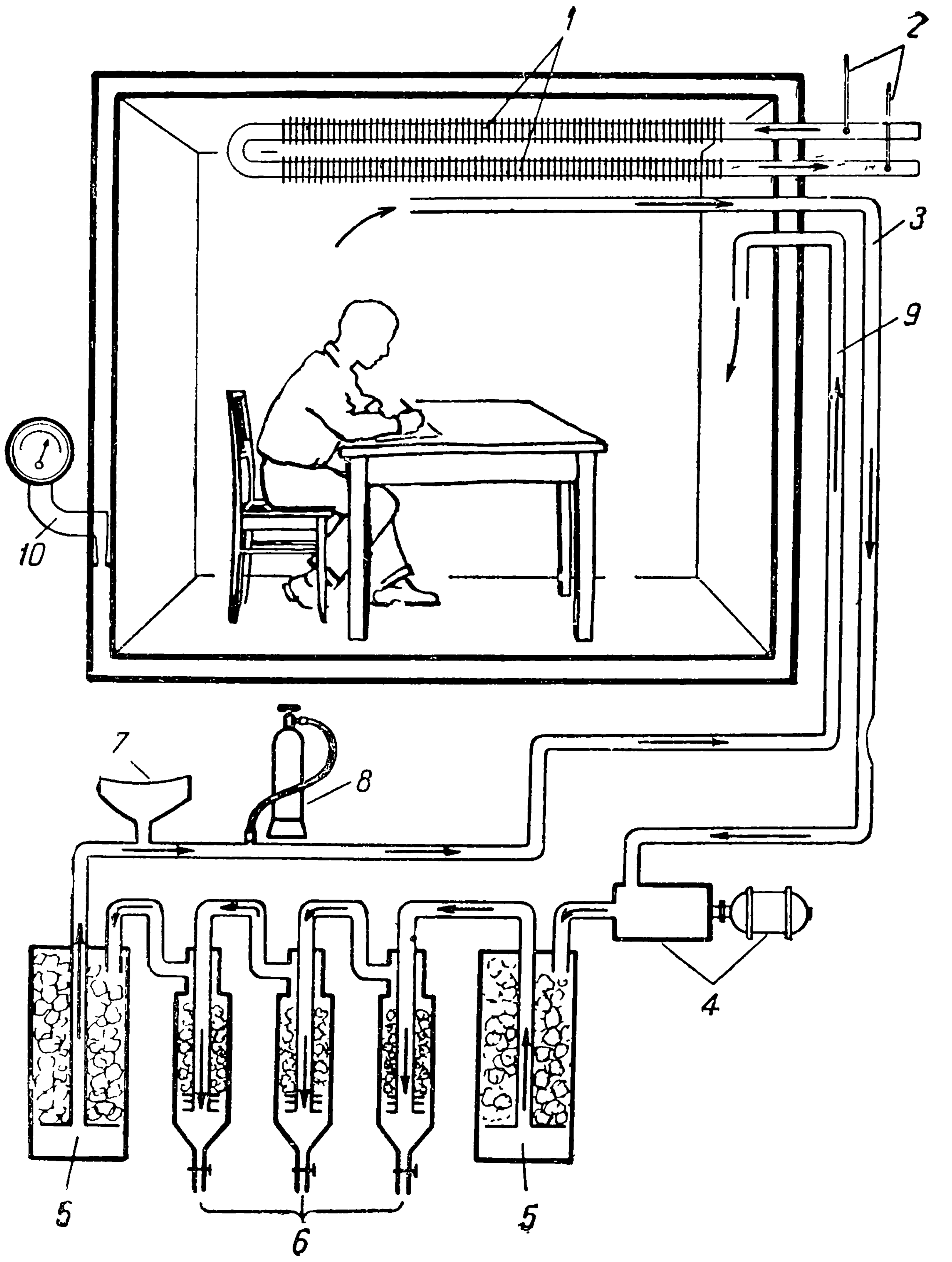


В организме при окислении 1Г белков или углеводов освобождается 4 ккал энергии, а при окислении 1Г жиров — 9 ккал энергии.

уже можно измерить. Количество тепла, которое необходимо для нагревания 1 *кГ* воды на 1°, называется большой калорией или килокалорией. Ученые установили, что в организме при окислении 1*Г* белков или углеводов освобождается 4 *ккал*, а при распаде 1*Г* жиров — 9.

Энергия, которая расходуется организмом, в конечном счете превращается в тепло. Именно в этом виде и удалось ее измерить.

В 1883 г. русский физиолог В.В. Пашутин впервые сконструировал специальную камеру с двойными стенками для изучения расхода энергии у животных. Через 7 лет в его лаборатории была построена первая в мире и в течение многих лет единственная камера для таких же наблюдений над человеком. Впоследствии она была усовершенствована. В современных камерах при помощи автоматически регулируемого электрического тока температура наружной и внутренней стенок поддерживается на одном уровне. Благодаря этому устраняется потеря тепла в окружающую среду.



Расход энергии человеческим организмом изучают в специальной камере:
1—труба, по которой непрерывно течет вода, поглощая образующееся в камере тепло, *2*—термометры позволяют установить, насколько при этом вода нагревается, зная количество протекшей воды, можно точно установить затрату энергии в калориях, *3* и *9* —трубы, по которым циркулирует воздух, *4*—мотор, приводящий воздух в движение, *5* и *6*—сосуды, в которых воздух освобождается от избытка влаги и углекислого газа, *7*—мембрана, регулирующая давление воздуха; *8*—баллон с кислородом, *10*—прибор, контролирующий температуру стенок камеры

В камере находится человек. По трубам через камеру протекает вода; нагреваясь, она уносит все тепло, отдаваемое человеком. Можно точно измерить это тепло, если знать, сколько воды прошло за сутки через камеру и насколько повышалась температура ее, после того как она проходила через камеру.

Затрату энергии в организме определяют и другим, косвенным путем. Известно, что на каждый литр потребляемого кислорода в организме освобождается около 5 *ккал* энергии. Основываясь на этом, можно подсчитать расход энергии по количеству поглощенного при дыхании кислорода и выделенного углекислого газа. Такой способ измерения широко применяется.

Результаты многочисленных опытов, произведенных и на животных, и на людях, позволили сделать следующий вывод: если вес тела сохраняется неизменным, то расход вещества и энергии полностью соответствует приходу, т. е. поступлению их с пищей.

Затрата энергии, а следовательно, и потребность в ней в значительной степени зависят от условий жизни, характера выполняемой работы, веса тела, состояния здоровья и других причин. При умственной и всякой другой работе, не требующей физического напряжения, человек затрачивает около 3000 *ккал* в сутки. У тех, кто много ходит, занимается спортом или выполняет физическую работу, суточная затрата энергии достигает 3500 *ккал* и больше.

Сколько же белков, жиров и углеводов надо получить с пищей, чтобы покрыть эти затраты? В среднем суточный пищевой паек взрослого человека должен содержать 120 *Г* белков, 80 *Г* жиров и 500 *Г* углеводов. При этом человек получит примерно 3200 *ккал*.

В период роста потребности организма значительно выше. Юноши и девушки 15—16 лет должны получать такой же пищевой паек, как и взрослые, с той лишь разницей, что количество жиров следует увеличить до 100 *Г*. Дети 8—11 лет должны получать за сутки 75—95 *Г* белков, 75—80 *Г* жиров и 350—400 *Г* углеводов. Это даст примерно 2400 — 2800 *ккал*, т. е. немногим меньше нормы взрослого человека.

ПРАВИЛА ЕДЫ

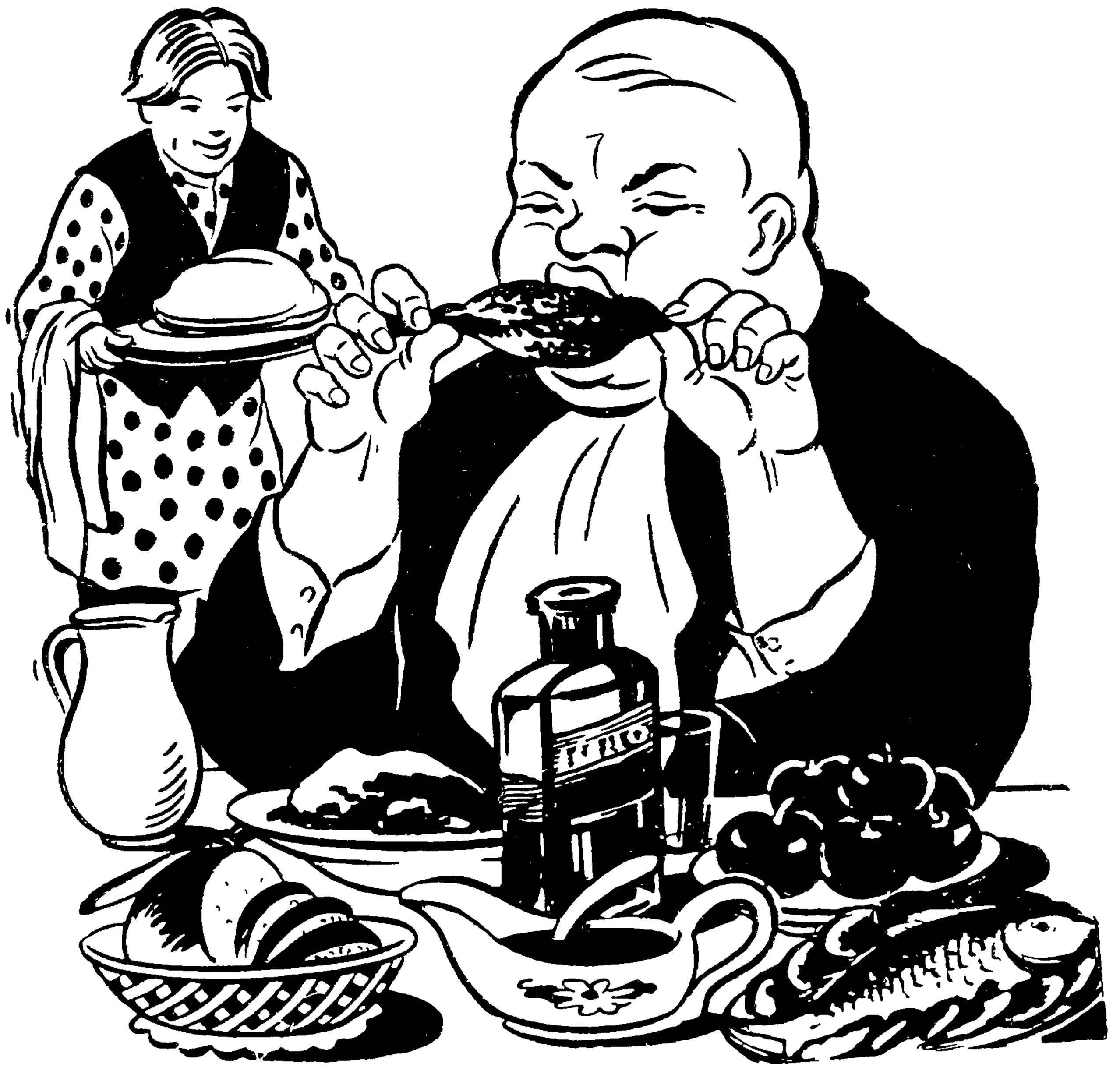
Когда больные жалуются на плохой аппетит, врачи иногда прописывают им «аппетитные капли», т. е. лекарство, которое усиливает отделение желудочного сока и тем самым улучшает аппетит.

Об аппетите всегда нужно заботиться.

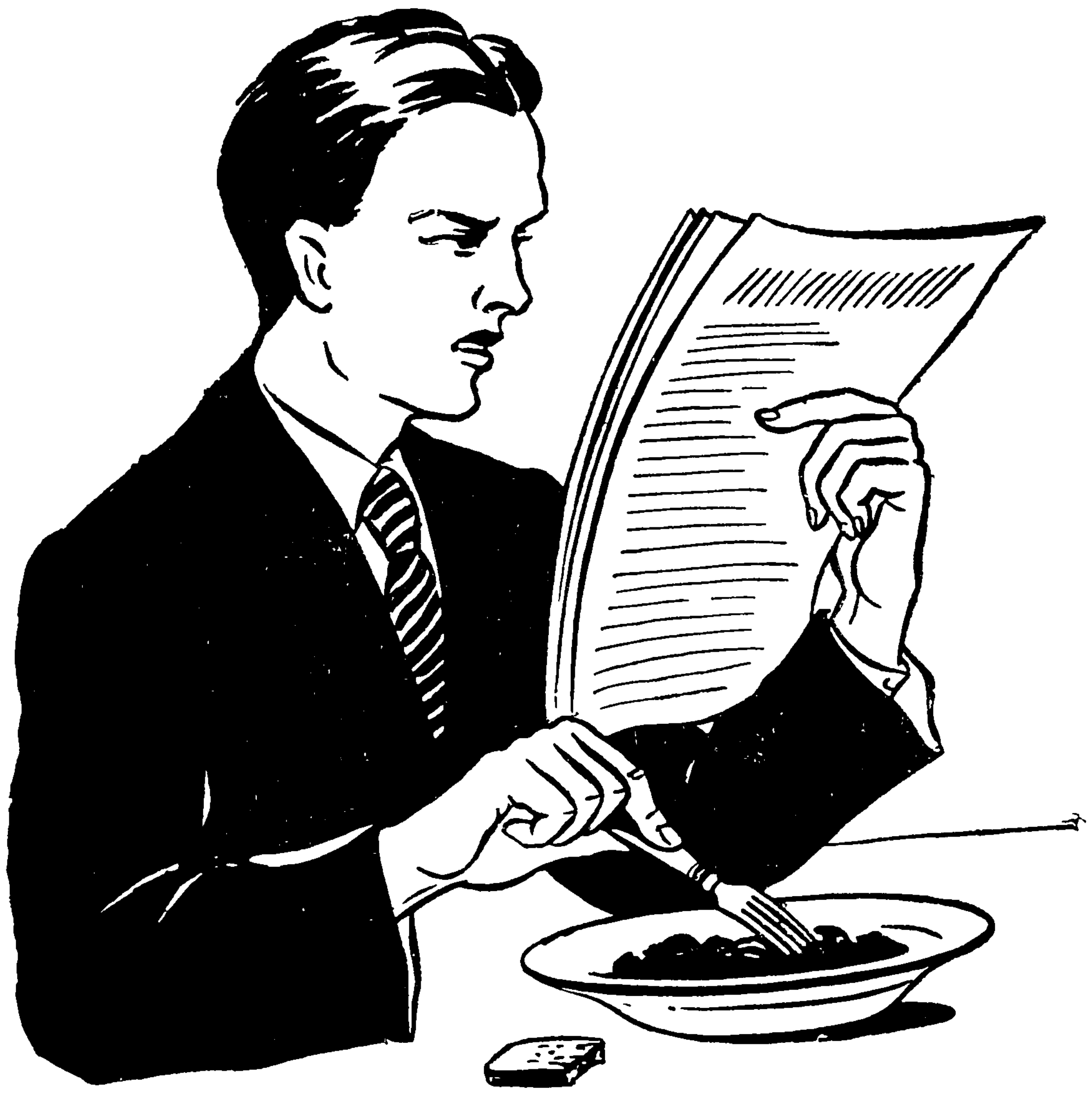
Изучая работу пищеварительных желез, Павлов пришел к выводу, что хороший аппетит имеет огромное значение для правильной работы органов пищеварения. На пищу, съеденную без аппетита, изливается меньше пищеварительных соков, поэтому она медленнее и хуже переваривается, меньше пользы приносит человеку.

У здорового человека всегда будет хороший аппетит, если он заботится о правильном режиме питания, т. е. садится за стол всегда в определенные часы, ест не торопясь, в спокойной обстановке.

Есть с аппетитом — это значит есть охотно, с удовольствием. Но встречаются люди, для которых еда не только удовольствие, но чуть ли не главное наслаждение в жизни. Их мысли поглощены одним стремлением — повкуснее и побольше поесть. Таковы, например, персонажи гоголевских произведений — старосветские помещики и Петр Петрович Петух. Они никогда не страдали отсутствием аппетита и вместе с тем всегда заботились о том, как бы еще больше усилить его, чтобы наесться до отвала. Такие чревоугодники ради своего желудка отказываются от других человеческих потребностей.



Для него еда—величайшее наслаждение.



Такое отношение к еде очень вредно для здоровья.

Это крайность, в которую культурный человек, конечно, никогда не впадет.

Есть, однако, другая крайность, в которую, к сожалению, часто впадают люди действительно культурные,— это пренебрежительное и даже, как говорит Павлов, презрительно-невнимательное отношение к делу еды.

Каждый из нас стремится возможно лучше организовать свой труд: учебный, производственный, общественный. Но, увлекаясь занятиями, работой, чтением, спортивными играми, некоторые из нас не всегда правильно организуют свое питание, не оставляют достаточно времени, чтобы спокойно, не спеша, позавтракать, пообедать. Такое отношение к своему питанию неблагоприятно сказывается на здоровье и работоспособности.

В 1896 г. Павлов прочитал несколько лекций для врачей. Он подробно рассказал о работе пищеварительных желез. В последней, заключительной лекции великий физиолог коснулся таких вопросов, которые имеют большое практическое значение. Особое внимание он уделил вопросам правильного питания.

— Как часто,— говорил Павлов,— человек так много работает, что ни на минуту не может оторваться мыслью от своего дела. Он ест как бы незаметно для самого себя, ест среди непрерывающегося дела.

—Такое систематическое невнимание к еде,— продолжал Павлов,— конечно, готовит в более или менее близком будущем расстройство пищеварительной деятельности со всеми его последствиями. Аппетитного, запального сока нет или очень мало; отделительная деятельность разгорается медленно; пища остается в пищеварительном канале гораздо дольше, чем следует; при недостаточности соков подвергается брожению; в таком виде чрезмерно раздражает оболочку канала, и, таким образом, естественно подготовляется и развивается болезненное состояние его.

Обязанность врача — стараться распространять правильное отношение к делу еды.

И Павлов долго говорил о важнейших правилах еды: есть надо не торопясь, в спокойной обстановке; нельзя во время еды читать или вести серьезные разговоры; надо по возможности отвлечься от деловых мыслей, от текущих забот; вокруг все должно быть опрятно и чисто.

«Аппетит приходит во время еды»— гласит старая поговорка. Иногда как будто нет аппетита, неохотно думаешь о еде, но стоит проделать все привычные приготовления к еде, вымыть руки, сесть за стол, взять хлеб и т. д., как уже начинаешь чувствовать аппетит! Все это превратилось в обычные условные раздражители, способствующие работе пищеварительных желез.

Иногда перед обедом съедают кислую или соленую закуску, например капусту, селедку. Это также способствует отделению пищеварительных соков, а следовательно, и усилению аппетита.

Однако можно обойтись и без закуски. У нас обед чаще всего начинают с возбуждающего аппетит жидкого блюда — супа, щей или борща.

Такие блюда, как вареное мясо, рыба, каша или картофель, сами по себе не вызывают обильного отделения пищеварительных соков, но если предварительно съесть суп, будет обеспечено хорошее переваривание и второго блюда. Если же приходится обедать без первого блюда, то обычно, когда врачи не запрещают это вследствие какой-либо болезни, прибавляют ко второму блюду соленые, кислые или горькие приправы (подливки с уксусом, помидоры, соленые огурцы, горчицу и т. п.). И тогда отделение пищеварительных соков усиливается.

ПИЩА ДОЛЖНА БЫТЬ РАЗНООБРАЗНОЙ

Источник нашего питания — растения и животные. Углеводы мы получаем почти исключительно из растительной пищи. Что же касается белков и жиров, то они находятся и в растительной, и в животной пище. Однако не все белки и жиры одинаковы. Крайне важно, чтобы часть их была получена из животной пищи, ибо животные белки по своему составу ближе к белкам человеческого тела, а животные жиры (главным образом сливочное масло) содержат некоторые необходимые для нас витамины. Вот почему пища должна быть смешанной: состоять из продуктов как растительного, так и животного происхождения.

Существует много необходимых для организма витаминов. Каждый из них содержится лишь в определенных пищевых продуктах.

Неодинаковы пищевые продукты и по содержанию в них различных необходимых для организма минеральных веществ. Одно из них — поваренную соль — обычно прибавляют к пище, где ее недостаточно. Остальные минеральные вещества мы должны полностью получать из тех продуктов, в которых они содержатся.

Чтобы пища была полноценной и содержала все вещества, необходимые для нормальной деятельности организма: белки, углеводы, жиры, витамины и минеральные вещества,— она должна быть разнообразна и состоять из крупы и мучных продуктов, мяса и рыбы, молока и молочных продуктов, картофеля и других овощей, свежей зелени и фруктов.

Не менее важно другое качество пищи — ее вкус. Когда однажды Павлова спросили, какая еда приносит больше всего пользы, он ответил:

— Та, которую человек ест с аппетитом.

А вкусы у людей различны. Что нравится одному, то не любит другой. Вот почему нельзя составить меню, которое следовало бы рекомендовать всем людям.

Каждый должен знать основные общие правила здорового питания, применять их на практике и не забывать при этом, что пища должна быть вкусной.

ИГРУШЕЧНАЯ СОБАЧКА

В 1882 г. знаменитый английский ученый Чарлз Дарвин получил звание почетного доктора Кембриджского университета.

Присуждение этого звания сопровождалось торжественной старинной церемонией, не претерпевшей каких-либо изменений на протяжении нескольких веков. Она начиналась с непривычного нашему глазу шествия в средневековых костюмах, после чего происходил обряд «посвящения» в доктора. При «посвящении» Дарвина с хоров (балкон парадного зала), где среди многочисленных гостей расположилась группа студентов, была спущена на веревочке прямо в руки великого ученого маленькая игрушечная обезьянка. Этот подарок напоминал о его огромных заслугах в исследовании развития животного мира и происхождения человека.

Прошло 30 лет, и звание почетного доктора Кембриджского университета получил другой великий ученый — И. П. Павлов.

Это было в 1912 г. Во время торжественной церемонии, происходившей в том же самом зале, что-то белое и пушистое спустилось на веревочке в руки Павлова. Все увидели кудрявую игрушечную собачку, унизанную многочисленными стеклянными и резиновыми трубочками. Спустил ее находившийся на хорах студент университета — внук Дарвина.

Павлов очень ценил этот исключительный знак внимания, проявленного группой английских студентов. И до сих пор в одной из комнат квартиры-музея, где жил и умер Павлов, на книжном шкафу стоит эта игрушечная собачка. Она напоминает о заслугах великого русского физиолога в изучении и объяснении сложной и разнообразной работы органов пищеварения.

Собака, унизанная фистулами! И действительно, сколько различных операций производил Павлов, чтобы вместе со своими сотрудниками подробно изучить работу органов пищеварения, установить, как регулируется эта работа и как она изменяется в зависимости от состава съедаемой пищи и от ряда других условий.

Замечательные опыты Павлова помогли разобраться во многих сложных вопросах, связанных с работой органов пищеварения не только у здорового, но и у больного человека. Они помогли научно обосновать гигиенические правила питания, необходимые для сохранения нашего здоровья.

Когда-то юный Павлов мечтал, что, изучая физиологию, он будет работать на пользу всему народу. И эту мечту великий ученый сумел претворить в жизнь. Оглядываясь на свои достижения, он с полным правом мог сказать:

— Физиология научит нас — и чем дальше, тем полнее и совершеннее, — как правильно, т. е. полезно и приятно, работать, отдыхать, есть.

ВИТАМИНЫ

КАК БЫЛИ ОТКРЫТЫ ВИТАМИНЫ

Это было в 1736 г. Русские корабли под командованием крупнейших мореплавателей Дмитрия Лаптева и Алексея Чирикова отправились на розыски Северного морского пути. Они были затерты льдами и зазимовали у побережья нынешнего моря Лаптевых. Скоро запасы свежих продуктов и овощей иссякли, кончилась и квашеная капуста. Команда перестала отличать завтраки от ужинов, так они стали однообразны: все те же сухари, солонина, сушеная рыба. И тут моряки один за другим начали заболевать цингой[1]. Только отвар из хвои спас многих из них от гибели.

Во время второй Камчатской экспедиции знаменитого русского мореплавателя Витуса Беринга в 1741 г. корабли «Св. Петр» и «Св. Павел» прибыли на Командорские о-ва с экипажами, больными цингой. Здесь сам Беринг и многие моряки умерли от цинги. Остальные спаслись от смерти тем, что употребляли в пищу траву и зелень, собранную по указанию ботаника экспедиции Стеллера.

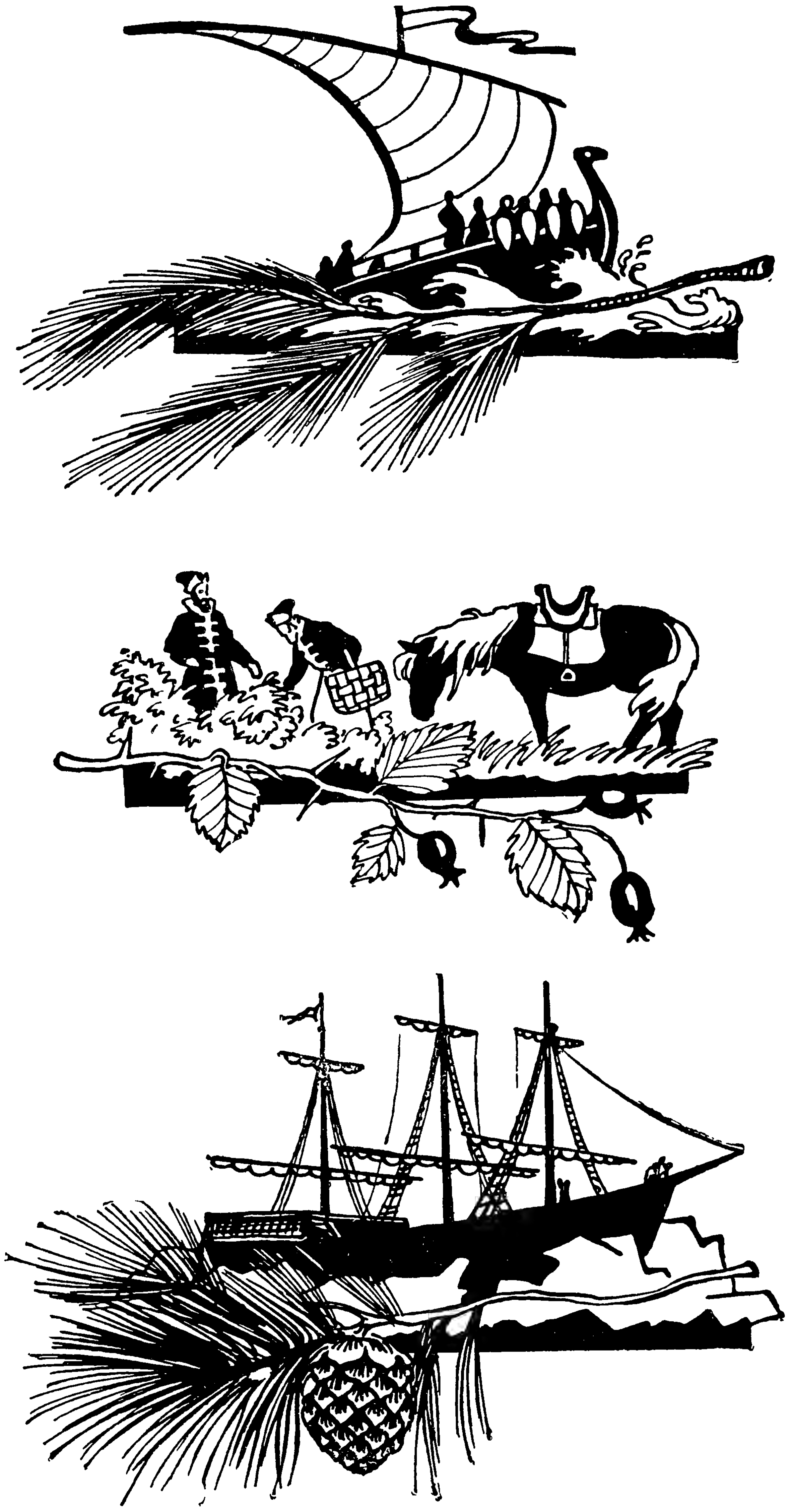
Английский мореплаватель Джемс Кук в поисках средств, спасающих от цинги, разработал на своих кораблях в плавании 1772—1775 гг. морской противоцинготный паек, в который входил лимонный сок.

Цинга издавна была бичом мореплавателей и путешественников. От нее жестоко страдали экипажи кораблей экспедиций Васко да Гама, Магеллана и многих других. Без преувеличения можно сказать, что в эпоху парусного флота цинга унесла среди моряков больше жертв, чем все морские сражения.

---

[1] Цинга (скорбут) — болезнь, вызываемая недостатком в питании витамина С — аскорбиновой кислоты. Выражается в общей слабости, головокружении, появлении красной сыпи, набухании и кровоточивости десен, выпадении зубов, опухании ног и других болезненных явлениях.

В старой Руси цинга была обычной гостьей. Она не щадила ни простых людей, ни боярские и царские семьи. Люди долго искали средства, излечивающие это тяжелое заболевание, и постепенно обнаружили, что против цинги хорошо действуют свежее мясо, настои и отвары из хвои.



Русские землепроходцы и мореплаватели спасались от цинги отварами из хвойных растений (верхний рисунок). В XVI — XVII вв. на сбор шиповника для царской семьи посылали в степи нынешней Оренбургской области «конных травников» (средний рисунок). Экипажи затертых во льдах кораблей спасались от цинги отварами из хвойных растений (нижний рисунок).

Так лечили цингу в XVI и XVII вв. русские землепроходцы и мореходы, продвигавшиеся на северо-восток нашей страны.

Народная медицина с давних пор знала также противоцинготное действие шиповника. Как лечебное средство он ценился в старину очень высоко. Для сбора ягод шиповника в степи нынешней Оренбургской области еще в XVI и XVII вв. посылались специальные экспедиции особых «конных травников», лекарей и лекарских учеников, обслуживавших царя, его семью и воинов. Сбором шиповника были обязаны заниматься и крестьяне.

Давно, свыше ста лет назад, начались и научные поиски средств, предохраняющих от цинги, пеллагры[1], бери-бери[2]. Причина возникновения этих болезней в то время не была разгадана, но наблюдательные люди угадывали какую-то связь между заболеваниями ими и характером питания. Так, например, в 1820 г. русский военно-морской врач Петр Вышневский первый высказал предположение, что в растительных продуктах содержится предохраняющее от цинги вещество. Замечательное открытие сделал в 1880 г. молодой русский врач Николай Иванович Лунин, занимавшийся изучением влияния различных пищевых веществ на организм животных. Производя многочисленные опыты, он обнаружил, что белые мыши, получавшие натуральное коровье молоко, хорошо росли и были здоровы, а мыши, которых он кормил отдельно всеми веществами, входящими в состав молока,— белками, жирами, молочным сахаром и минеральными веществами, погибали. Эти опыты позволили Лунину сделать важный научный вывод, что в состав молока, кроме известных уже химических веществ, входят еще какие-то не известные, но совершенно необходимые для жизни элементы.

Однако, как это часто бывало в царской России, Лунин не нашел поддержки в своих научных исследованиях и не смог их продолжать.

А между тем загадочные болезни — цинга, пеллагра, бери-бери — продолжали свирепствовать и уносить жертвы во всех странах мира.

---

[1] Пеллагра — болезнь, вызываемая отсутствием в пище витамина PP. Проявляется в нервных и психических расстройствах, воспалении слизистой оболочки рта и языка, катаральном состоянии желудка и расстройствах кишечника.

[2] Бери-бери («ножные оковы») — болезнь, вызываемая отсутствием в пище витамина B_1. Выражается в нервных, сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных расстройствах, отеках и параличах.

В 90-х гг. прошлого столетия голландское правительство попыталось выяснить причины возникновения бери-бери. В г. Батавию (ныне Джакарта), на о-ве Ява, была послана комиссия. Но работа этой комиссии не принесла никакой пользы, потому что ученые пришли к ошибочному заключению, что бери-бери — заразная болезнь. Только один из участников комиссии, молодой военный врач Эйкман, не согласился с этим. Чтобы продолжить свои наблюдения и опыты, он остался на Яве. Голландское правительство не нашло нужным помочь ему деньгами. Эйкману пришлось экономить во всем. Иногда его скудных средств не хватало на прокорм подопытных кур. Тогда приходилось кормить их остатками вареного риса из кухни тюремной больницы, где было много больных бери-бери. Каково же было удивление Эйкмана, когда через некоторое время он обнаружил, что у кур начались судороги и параличи, т. е. те же явления, какие наблюдались у больных бери-бери.

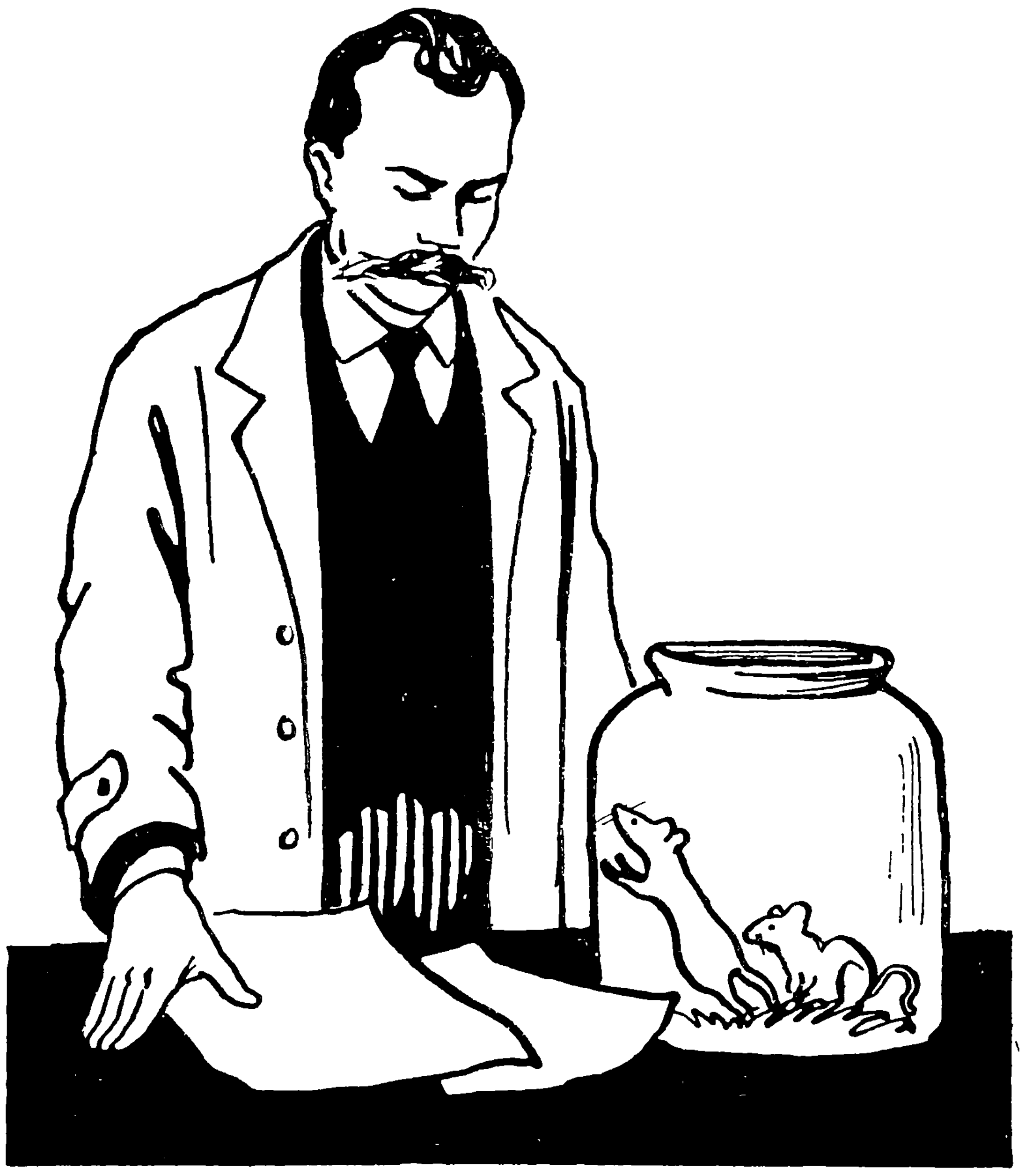
Снова и снова ставил он опыты и, наконец, получил очень интересные результаты: больные куры быстро выздоравливали, когда их начинали кормить рисовыми отрубями.

Эти наблюдения привели Эйкмана к выводу, что при очистке риса из него удаляется какое-то вещество, предохраняющее от бери-бери.

В 1907 г. норвежское правительство, озабоченное многочисленными заболеваниями бери-бери среди моряков рыболовного флота, поручило ученым Холсту и Фрёлиху изучить питание на рыбачьих парусных судах. Эти ученые, проводя опыты на морских свинках, кормили их зерном и совершенно неожиданно вызвали у них не бери-бери, а типичную цингу.

Так поиски, впервые в мире начатые русским исследователем Луниным, шли все дальше и дальше. Но прошло долгих тридцать лет после открытия Лунина, прежде чем польский ученый Казимир Функ, работавший в Лондоне, получил в 1912 г. из рисовых отрубей (шелухи) кристаллическое вещество, которое, по его мнению, должно было бы излечивать больных от бери-бери. Функ полагал, что ему удалось выделить в чистом виде новое, необходимое для жизни химическое вещество. Он назвал его «витамин», что означает «жизненный амин» (амин — это химическое соединение, содержащее азот).

Функ высказал предположение, что причина заболеваний бери-бери, цингой, пеллагрой и рахитом[1] — недостаток в организме тех или других витаминов. Он предложил назвать эти болезни «авитаминозами» (приставка «а» означает отрицание, авитаминозы — болезни, вызванные отсутствием витаминов в пище).



Н. И. Лунин — первооткрыватель витаминов — проводит опыты на мышах.

Предложенные Функом названия «витамины» и «авитаминозы» получили всеобщее признание и прочно вошли в науку и жизнь.

С 1918 г. вещество, предохраняющее от цинги, назвали витамином С. А в 1927 г. венгерскому химику Сент-Дьёрдьи удалось выделить из надпочечных желез животных, затем из апельсинов, капусты и красного стручкового перца неизвестную до тех пор органическую кислоту. Когда ее дали морским свинкам, больным цингой, они выздоровели. Так был найден противоцинготный витамин — один из важнейших для человека витаминов — витамин С. В 1932 г. Сент-Дьёрдьи предложил назвать эту кислоту аскорбиновой (скорбут—по-латыни цинга, аскорбиновая кислота — противоцинготная кислота).

ЧЕЛОВЕКУ НУЖНЫ ВСЕ ВИТАМИНЫ

Наука не остановилась на достигнутом. Ученые продолжали экспериментировать и обогатили витаминологию новыми данными. Советские витаминологи установили, что витамины необходимы не только для предупреждения и лечения авитаминозов, но и для лучшего усвоения организмом пищевых веществ, для роста и восстановления клеток и тканей организма.

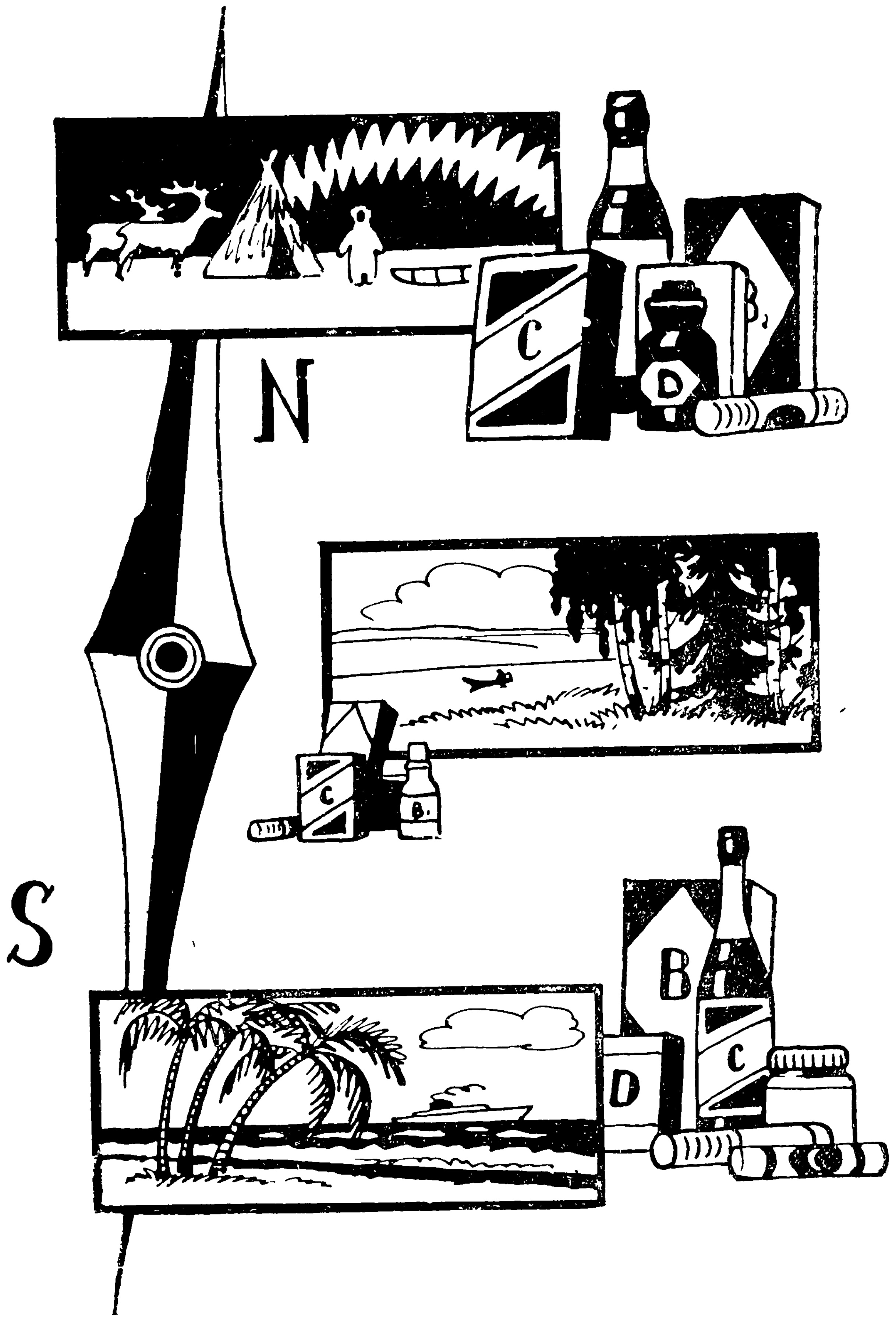
---

[1] Рахит — болезнь, вызываемая недостаточностью в организме ребенка витамина D.

Исследования показали, что особенно важны витамины для здоровья детей. Регулярно принимая с пищей витамины, дети хорошо развиваются физически и умственно, лучше учатся, меньше утомляются, с большей охотой занимаются спортом, спокойнее спят и лучше отдыхают.

При питании, содержащем достаточное количество витаминов, дети меньше болеют заразными болезнями: гриппом, ангиной, корью, скарлатиной, дифтерией и пр.

Прививки против различных болезней эффективнее действуют на тех детей, которые постоянно получают достаточно витаминов. Как же обеспечить организм этими необходимыми веществами?



Детям, родившимся и живущим на севере или на знойном юге, нужно больше витаминов, чем детям, живущим в умеренном климате.

Большинство витаминов содержится в пищевых продуктах, но в разных количествах, в зависимости от времени года, сорта продуктов и длительности их хранения. Поэтому иногда приходится усиливать введение витаминов в организм. В таких случаях на помощь приходят витаминные препараты, изготовленные искусственным, химическим путем. Ученые изучают, как влияет отсутствие в пище тех или иных витаминов на организм, устанавливают действие витаминов на различные болезни, изучают потребность детей в витаминах в зависимости от их возраста, особенностей климата, в котором они живут.

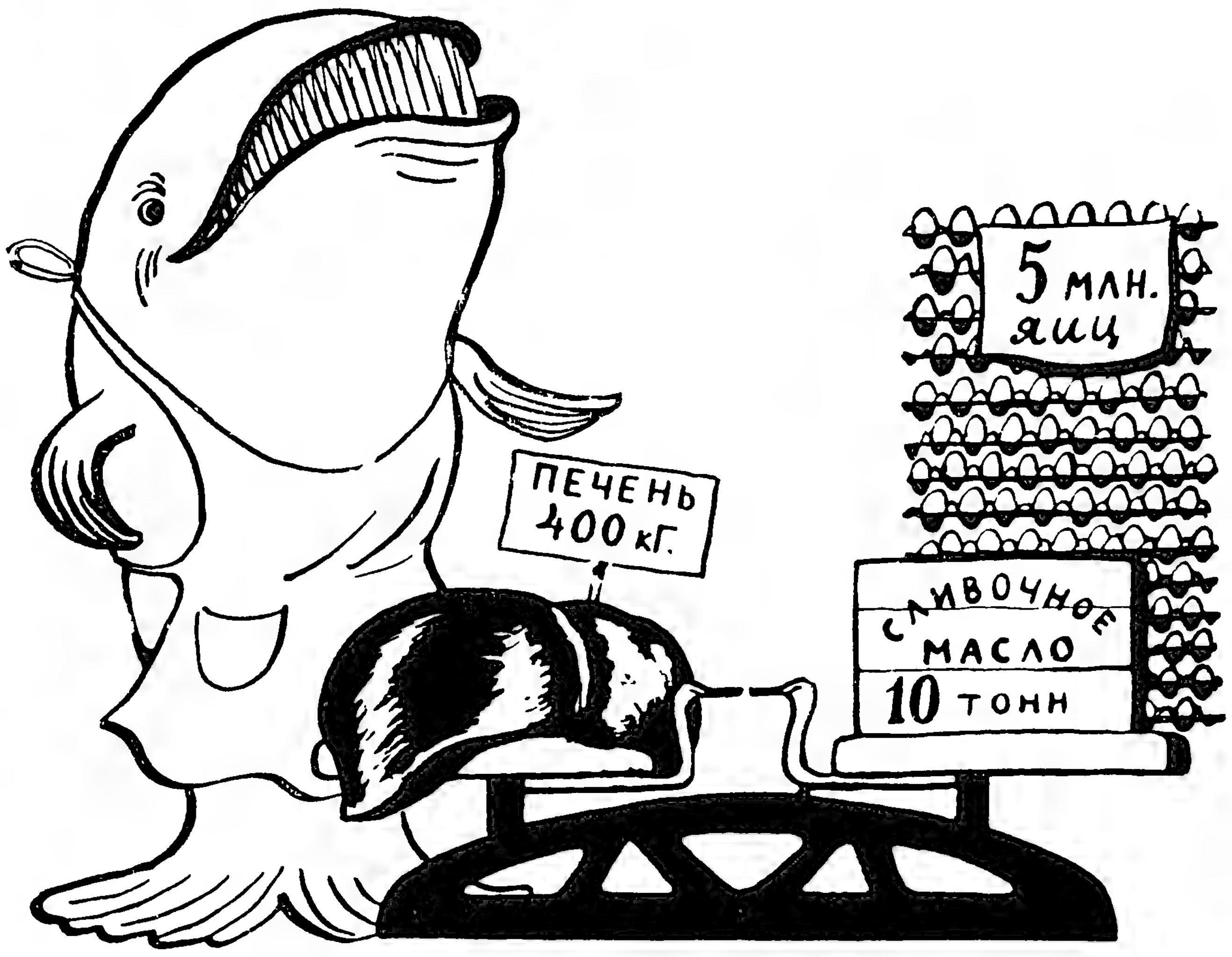
Наукой установлено. что детям, живущим на севере или юге, нужно больше витаминов, чем детям умеренного климата. Объясняется это тем, что дети юга пьют много воды и теряют витамины с пóтом, а детям, живущим в условиях холодной и длинной северной зимы, не хватает солнца, и под влиянием холодного климата у них повышается потребность организма в витаминах.

Ученые исследовали содержание витаминов в различных продуктах и установили нормы их дневного потребления. Они разработали правильные способы хранения и приготовления пищи, обеспечивающие сохранность витаминов.

Сейчас открыто уже до 30 витаминов. Чаще всего их обозначают заглавными буквами латинского алфавита. Такие витамины, как А(а), B_1 (бе-один), B_2 (бе-два), PP (пе-пе), C (це) и D (де) — самые важные для человека. Необходимы для организма и все остальные витамины: витамин B_6 (бе-шесть), фолиевая кислота, витамины B_{12} (бе-двенадцать), E(е), P (пе), K (ка) и другие.

Витамин А содержится в сливочном масле, молочных продуктах и яйцах. Больше всего витамина А в жире печени (так называемый рыбий жир) некоторых морских рыб (трески, морского окуня и др.) и морских животных (кита, тюленя и др.). В 400 *кГ* печени кита содержится столько же витамина А, сколько в 10 *Т* сливочного масла или 5 млн. яиц. Очень богата витамином А печень млекопитающих (коровы, быка, свиньи).

Человек получает витамин А не только в продуктах животного происхождения, но и в виде вещества, содержащегося в овощах и зелени. Попадая в организм человека или животных, вещество это превращается в витамин А (провитамин А). Впервые оно было обнаружено в моркови, которая по-латыни называется «карота». Поэтому его назвали «каротином».



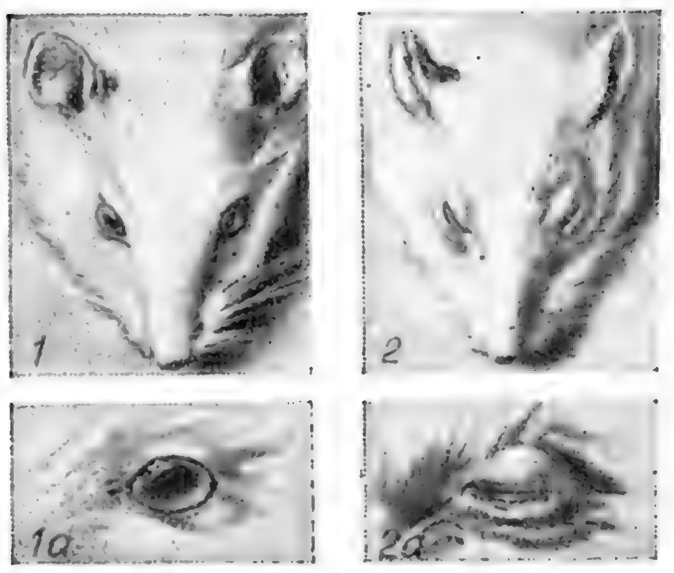
400 кГ печени кита содержат столько же витаминов, сколько 5 млн. яицили10 Т сливочного масла.

Особенно много каротина в красной моркови, зеленом луке, шпинате, красных помидорах, листьях салата, зеленом горошке.

Из плодов наиболее богаты каротином свежие и сушеные абрикосы, мандарины, апельсины, персики, а из ягод — облепиха и рябина. Искусственный витамин А и каротин вырабатывают на заводах и продают в аптеках.

Витамин А необходим для нормального зрения. Если человек не получает витамина А, у него понижается острота зрения в сумерках, а при тусклом свете он ничего не видит, совершенно так же, как куры вечером. Потому эта болезнь и называется «куриной слепотой».

Витамин B_1 содержится в большом количестве в зерне и в продуктах его переработки, особенно в хлебе из пшеничной муки грубого помола, хлебе из муки второго сорта и ржаном. А белый хлеб из муки высшего сорта почти не содержит витамина B_1. Достаточно много витамина B_1 в гречневой и овсяной крупах. Манная крупа и рис его не содержат. Богаты им бобовые растения: горох, соя, фасоль, чечевица. Много витамина B_1 в пивных и пекарских дрожжах, в печени, почках, причем свиная печень и свиное мясо богаче других этим витамином.



1. Крыса, получавшая витамин А: 1а — глаза нормальные. 2. Крыса, не получавшая витамин А: 2а — отек век, изъязвление роговицы.

Витамин B_1 довольно устойчив. При варке пищи и выпечке хлеба теряется лишь небольшая его часть. При отсутствии в пище витамина B_1 человек заболевает бери-бери.

Витамин B_2 дают нам мясные и молочные продукты и яйца. Много витамина B_2 в пекарских и пивных дрожжах. Гораздо беднее им зерновые продукты и овощи.

Как и витамин А, витамин B_2 важен для зрения. Но особенно велика его роль для роста организма и заживления ран и язв.

Если подопытным белым крысам не давать витамина B_2, они перестают расти, у них взъерошивается и выпадает шерсть и образуются язвы на теле.

Витамин РР — противопеллагрический — содержится в значительных количествах в мясе, печени, почках крупного рогатого скота, а также в пшенице и гречихе. Если человек получает недостаточную дозу витамина РР, он заболевает пеллагрой, вызывающей тяжелые расстройства нервной системы, кишечника, появление весной красных пятен на лице, шее, руках и ногах. В 1937 г. было установлено, что витамин РР — это никотиновая кислота, которая также вырабатывается на заводах.

Как уже известно, при отсутствии в пище витамина С человек заболевает цингой. Витамин С, предохраняющий от цинги, содержится во многих растительных продуктах: картофеле, белокочанной капусте, брюкве, цветной капусте, зеленом луке, хрене, помидорах, редисе, салате и др. Имеется он и в землянике, клубнике, малине, крыжовнике, рябине, в облепихе и морошке. Из ягод особенно богата им черная смородина; клюква же бедна витамином С.

Богаты витамином С лимоны, апельсины, мандарины, некоторые сорта яблок (антоновка и титовка), но еще в большем количестве содержится он в плодах красного шиповника.

Аскорбиновая кислота вырабатывается в больших количествах у нас на заводах. Витамин С очень легко разрушается пòд влиянием воздуха, света и металлов (меди и железа). Это надо иметь в виду при варке овощей и фруктов.

Витамин D встречается только в организме животных. В растениях находится вещество, которое переходит в витамин D после освещения его ультрафиолетовыми лучами. Так получают витамин D

ВИТАМИН
С
В ДРАЖЕ

Летом и осенью, когда мы употребляем много свежих овощей, фруктов и ягод, наш организм полностью насыщается витамином С. *Зимой и весной на помощь приходят выпускаемые витаминной промышленностью препараты витамина* С.

на заводах. В организме человека витамин D образуется при освещении кожи солнцем или искусственным «горным солнцем» (кварцевой лампой).

В пищевых продуктах витамина D мало. Больше всего он содержится в жире печени, мясе и икре некоторых рыб. Самый богатый источник его — это витаминизированный медицинский рыбий жир. Некоторое количество этого витамина содержится в печени крупного рогатого скота и свиньи, в яичном желтке и сливочном масле.

Витамин D помогает задержанию известковых солей и фосфора в организме и отложению их в костях. При недостатке витамина D в пище или при отсутствии солнца кости ребенка теряют известь, размягчаются — и он заболевает рахитом.

Витамин B_6 довольно широко распространен в животных и растительных продуктах, в дрожжах, пшенице, печени, рыбе, говядине, бобовых растениях. Молочные продукты, овощи и фрукты содержат его мало.

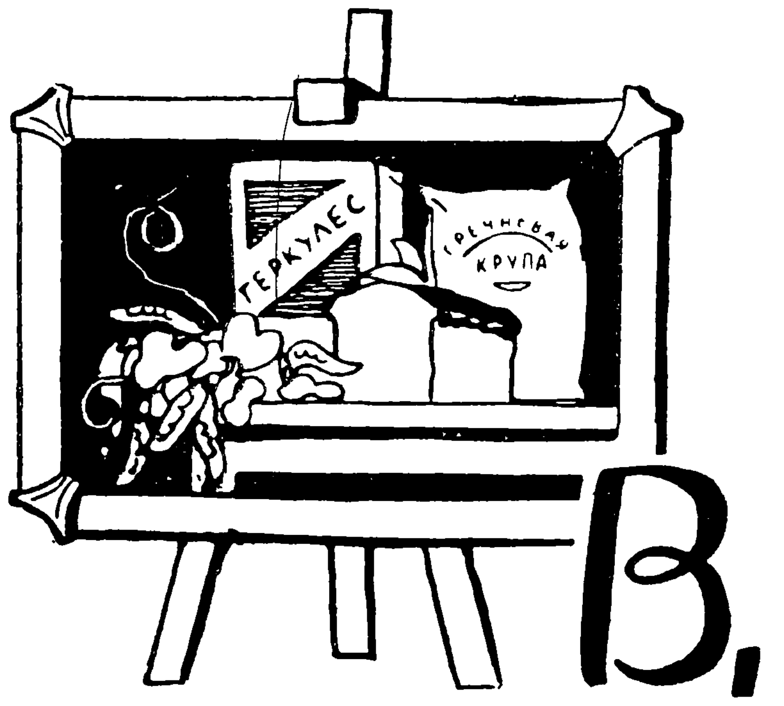
Эти овощи и фрукты содержат витамин Р.

При недостатке витамина B_6 подопытные белые крысы заболевают авитаминозом B_6 — так называемой крысиной пеллагрой. У них краснеют и опухают лапки, мордочка и кончик хвоста, грубеет и взъерошивается шерсть.

Дети при недостатке в пище витамина B_6 склонны к заболеваниям кожи мокнущей сыпью — экземой.

Фолиевая кислота получила свое название от латинского слова «фолиум», что означает по-русски «лист», так как она впервые была выделена из листьев шпината. Фолиевая кислота содержится в дрожжах, печени, зеленых листьях растений. При отсутствии ее в питании дети могут заболеть особым «пищевым малокровием». Эта болезнь выражается в нарушении правильного образования красных кровяных шариков в костном мозге.

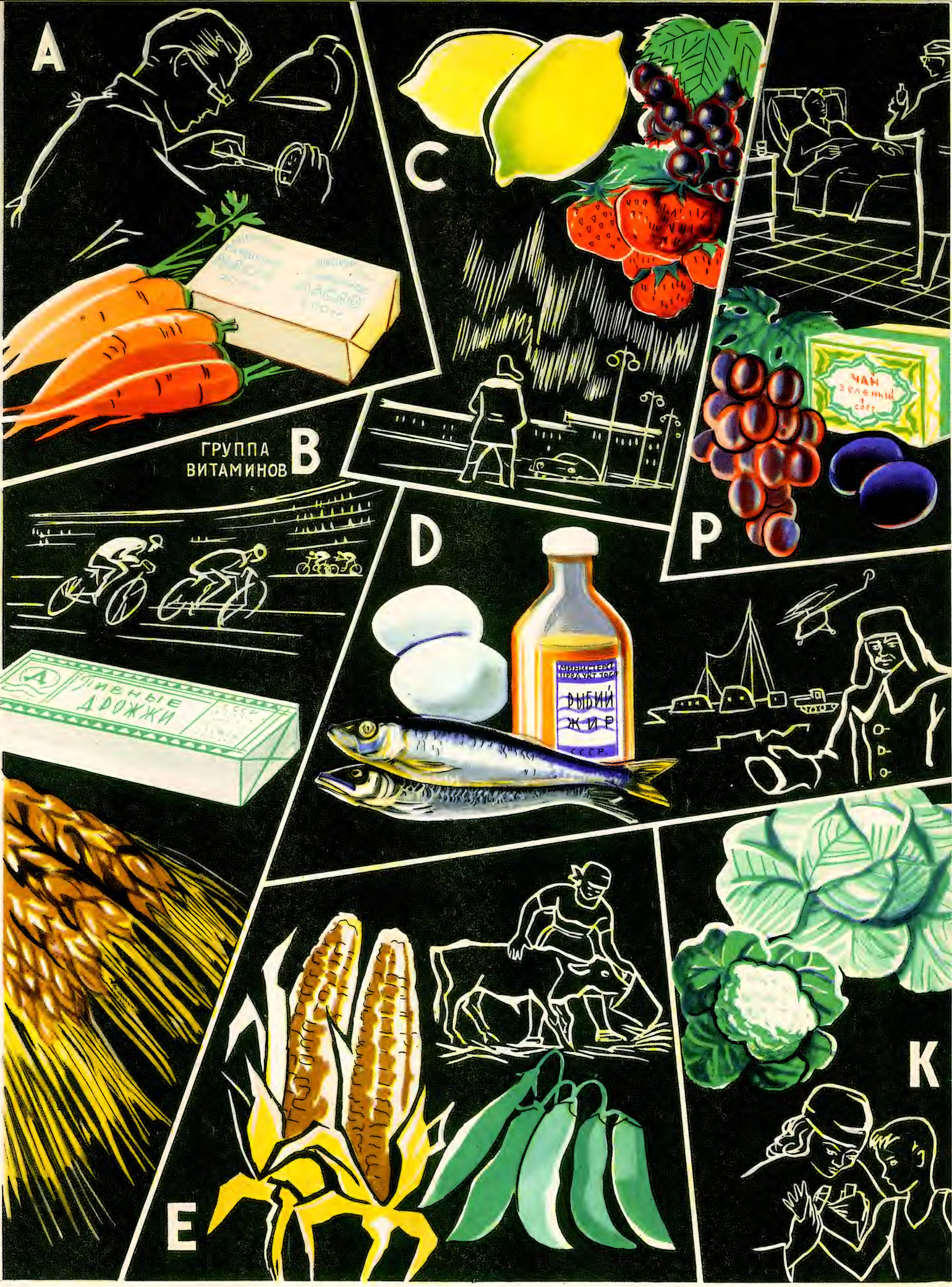
Витамин B_{12} был выделен впервые в виде красного вещества из печени быка. Это вещество очень хорошо действует при злокачественном малокровии, гораздо сильнее (примерно в 1000 раз), чем фолиевая кислота. Содержится оно в печени в очень малых количествах. Так, из 4 *Т* печени был выделен только 1 *Г* этого вещества. В больших количествах он содержится в почках крупного рогатого скота, а также в молоке, сыре, яйцах и других продуктах. Этот витамин, как и фолиевая кислота, необходим для правильного кроветворения.



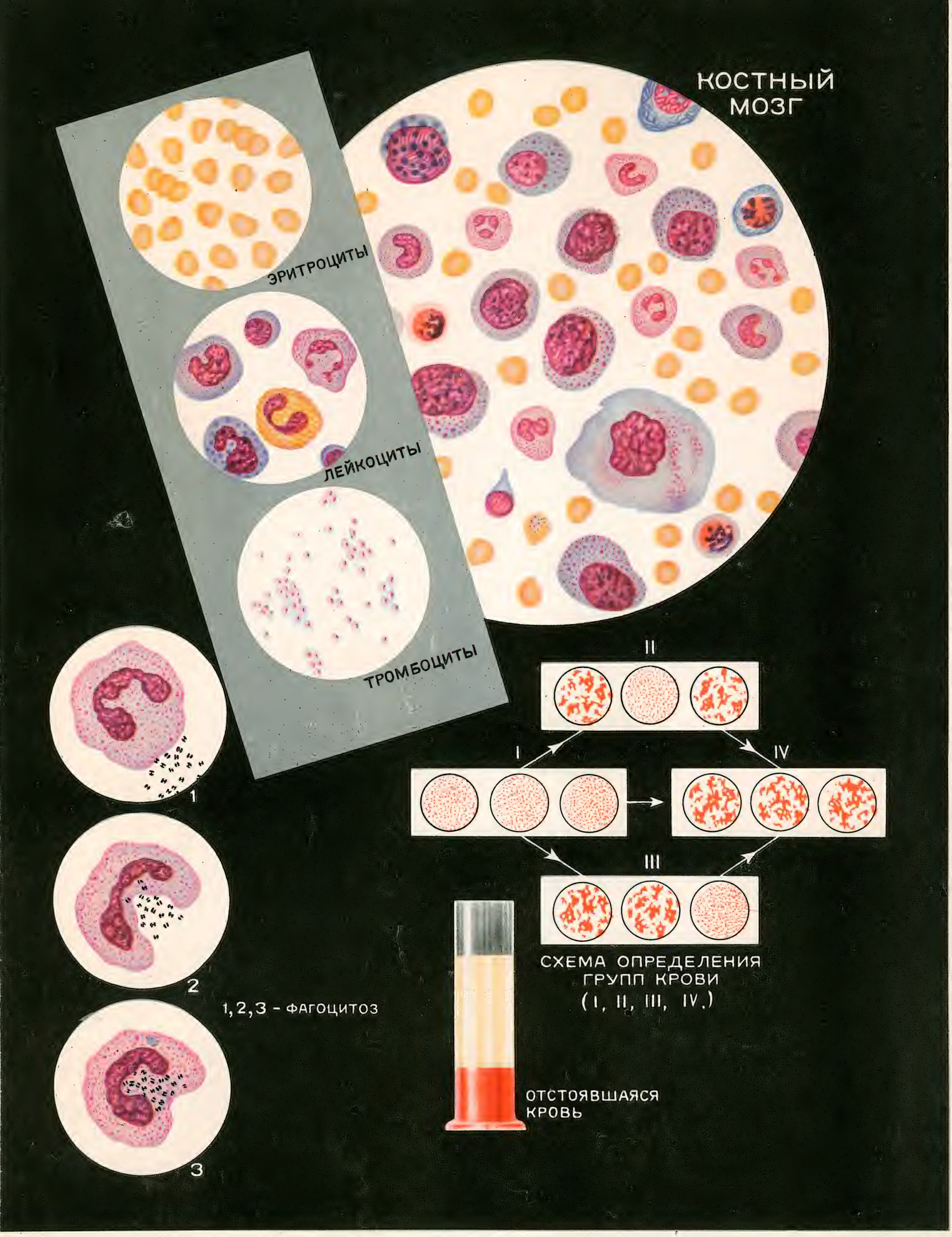
Очень полезны гречневая и овсяная каши. Гречиха и овес богаты витамином B_1.

Особое значение витамина B_{12} — в его влиянии на рост и физическое развитие детей. Он хорошо действует и при пониженном питании детей.

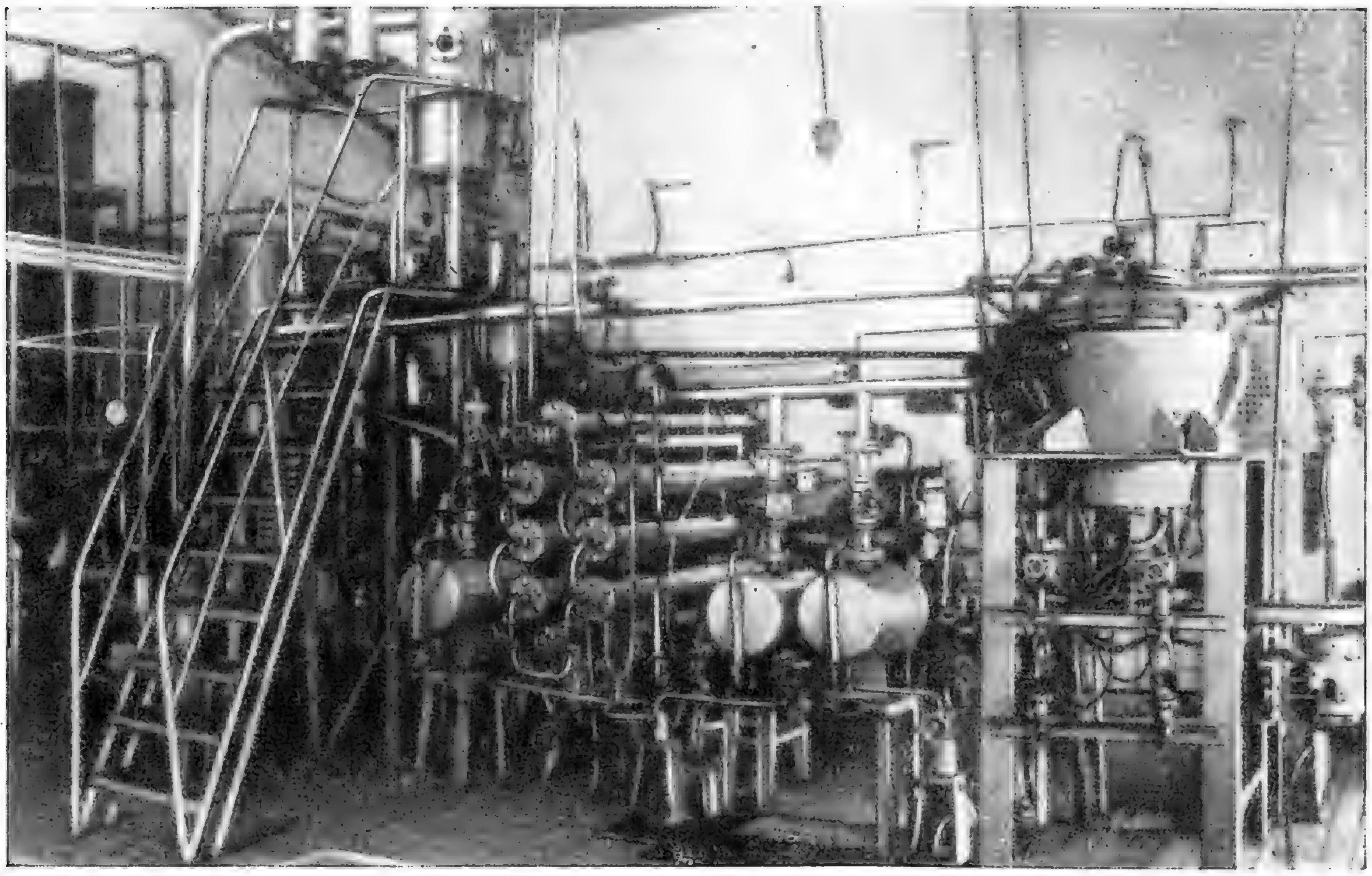
В 1936 г. из красного стручкового перца (паприка) и лимона было выделено вещество, повышающее прочность тончайших кровеносных сосудов (капилляров). Оно было названо


A
C
P
ГРУППА ВИТАМИНОВ B
ЧАЙ зеленый 1 сорт
D
Пивные дрожжи
СССР
РЫБИЙ ЖИР
СССР
E
K

Витамины.


КОСТНЫЙ МОЗГ
ЭРИТРОЦИТЫ
ЛЕЙКОЦИТЫ
ТРОМБОЦИТЫ
1
2
3
1, 2, 3 – ФАГОЦИТОЗ
II
I
IV
III
СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ (I, II, III, IV.)
ОТСТОЯВШАЯСЯ КРОВЬ

Состав крови.



Для получения концентратов некоторых витаминов требуется сложная аппаратура.

витамином Р (от слова «паприка»). После этого из апельсинов, листьев гречихи и зеленых листьев чая были выделены другие вещества, также действующие на организм. Они с успехом применяются при заболеваниях, связанных с нарушением прочности стенок тонких кровеносных сосудов, которые приводят к кровоточивости. Витамин Р тесно связан с витамином С: он помогает наилучшему усвоению организмом витамина С.

Влияние на кровь оказывает еще витамин К. Свое название он получил от слова «коагуляция», что означает свертывание крови. Содержится он в зеленых листьях капусты, крапиве, пшенице, салате и других растениях.

Если витамин К отсутствует в пище или плохо усваивается организмом, то у детей, особенно грудного возраста, от недостатка в организме особого вещества, необходимого для свертывания крови, могут начаться кровотечения.

Все витамины, о которых здесь говорилось, вырабатываются на наших заводах.

* * *

Наш небольшой рассказ о витаминах подходит к концу. Он написан для того, чтобы объяснить, как много значат они для здоровья человека, и показать, как при правильном питании получить все необходимые витамины. Если по тем или иным причинам невозможно создать питание с достаточным содержанием витаминов, то нужно дополнительно принимать витаминные препараты. Такие препараты вырабатываются на заводах и продаются в аптеках и специальных магазинах в виде шариков, таблеток, конфеток, порошков и витаминов, растворенных в растительном масле или рыбьем жире. И хотя порой эти препараты не очень вкусны, зато они так же полезны, как и витамины, содержащиеся в натуральных пищевых продуктах.

КРОВЬ

Еще с незапамятных времен люди поняли, какое важное значение для организма имеет кровь. Они не знали ни законов ее движения, ни состава, но неоднократно наблюдали, что раненое животное или человек, потерявшие много крови, умирали. Жизнь покидала их вместе с вытекавшей из организма кровью. Эти наблюдения привели людей к мысли, что именно в крови заключается жизненная сила.

Многие века истинное значение крови для организма, ее состав, законы, по которым совершается кровообращение, оставались загадкой. Изучать процесс кровообращения ученые начали с давних времен. Но им приходилось

Великий английский ученый Уильям Гарвей рассказывает своим ученикам о движении крови в организме.

скрывать свои исследования, так как за смелые попытки раскрыть тайны природы всемогущая в те времена церковь жестоко карала. Многие замечательные ученые были заточены в тюрьмы и сожжены на кострах. Но вот миновало мрачное средневековье. Наступила эпоха Возрождения, освободившая науку от церковного гнета. XVII век дал человечеству два замечательных открытия: англичанин Уильям Гарвей (1578—1657) открыл законы кровообращения, а голландец Антони ван Левенгук (1632—1729) создал микроскоп, позволивший изучать строение всех тканей человеческого организма и клеточный состав самой удивительной ткани — крови. В это время и возникла наука о крови — гематология.

Однако подлинный прогресс гематологии начался с XIX в.; тогда многие ученые за границей и в России занялись изучением состава, свойств и роли крови в жизнедеятельности организма.

Ученые выяснили, что через стенки тончайших кровеносных сосудов — капилляров кровь снабжает все ткани и клетки организма кислородом, водой, питательными веществами, солями и витаминами. Вместе с тем кровь уносит из тканей вредные продукты, образовавшиеся в процессе обмена веществ: углекислоту, аммиак, мочевину, мочевую кислоту и другие продукты распада. Наружу они выводятся через легкие, почки и кожу.

Благодаря своей подвижности кровь поддерживает постоянную связь между всеми органами и тканями человеческого тела, а содержащиеся в ней химические вещества, главным образом гормоны (см. ст. «Железы внутренней секреции»), осуществляют их взаимное влияние друг на друга.

Что же такое кровь и каковы ее свойства?

Кровь — это особая жидкая ткань красного цвета, слабощелочной реакции, постоянно движущаяся по кровеносным сосудам живого организма. Взрослый человек имеет около 5—6 *л* крови.

Если взятую у человека кровь поместить в сухую пробирку и, предохранив от свертывания, дать отстояться, то она разделится на два слоя. Сверху будет слой, состоящий из прозрачной светло-желтой жидкости — плазмы (около 60% объема крови), а снизу — осадок из клеток крови.

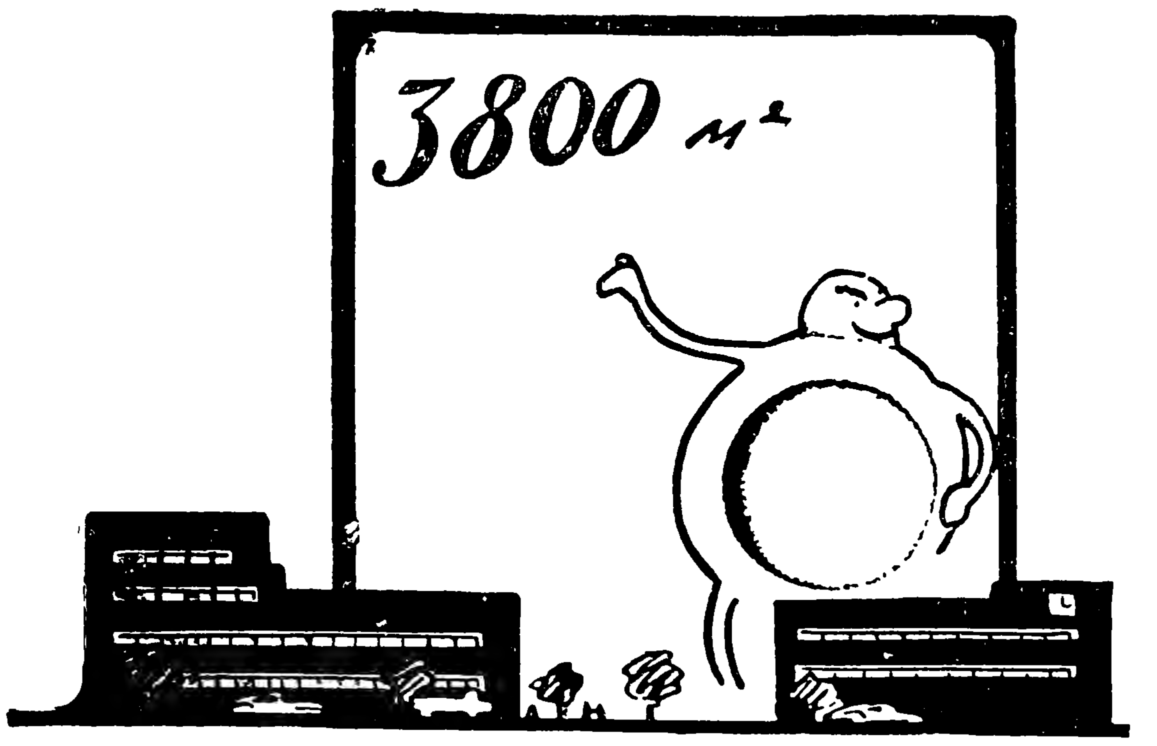
В плазму крови входит множество простых и сложных веществ. 90% плазмы составляет вода и только 10% ее приходится на сухой остаток. Но как разнообразен его состав! Здесь и сложнейшие белки (альбумины, глобулины и фибриноген), жиры и углеводы, металлы и галоиды — все элементы таблицы Менделеева, соли, щелочи и кислоты, различные газы, витамины, ферменты, гормоны и пр. Любое вещество органической или неорганической природы в бо́льших, меньших или мельчайших количествах содержится в плазме крови и имеет строго определенное и чрезвычайно важное значение.

Белки — строительный материал нашего организма, жиры и углеводы — источники энергии. Соли, щелочи и кислоты поддерживают постоянство внутренней среды, изменение которой опасно для жизни. Ферменты, витамины и гормоны обеспечивают правильный обмен веществ в организме, рост организма, развитие и взаимное влияние органов и систем.

ЧИСЛО С 12 НУЛЯМИ

Что же представляют собой клетки крови, или, как их называют, форменные элементы крови? Это красные кровяные тельца — эритроциты, белые кровяные тельца — лейкоциты и кровяные пластинки — тромбоциты.

Основную массу форменных элементов крови составляют эритроциты. Они выполняют очень важную функцию крови — переносят кислород.



Такую поверхность имеют все эритроциты человеческого организма.

Это мельчайшие, видимые только под микроскопом шарики, сплющенные посередине в форме двояковогнутого диска. Они напоминают тончайшую губку, все поры которой заполнены особым веществом — гемоглобином, легко захватывающим и так же легко отдающим кислород и углекислоту. Эритроциты содержат 60% воды и 40% сухого остатка. 90% этого сухого остатка приходится на гемоглобин, остальные 10% состоят из белков, сахара, солей и других разнообразных веществ, содержащихся в плазме крови. Диаметр эритроцита 7—8 *мк* (микрон составляет 0,001 *мм*), толщина — около 2 *мк*.

Уж как, кажется, мала песчинка. Однако в ней может уместиться 1 000 000 эритроцитов!

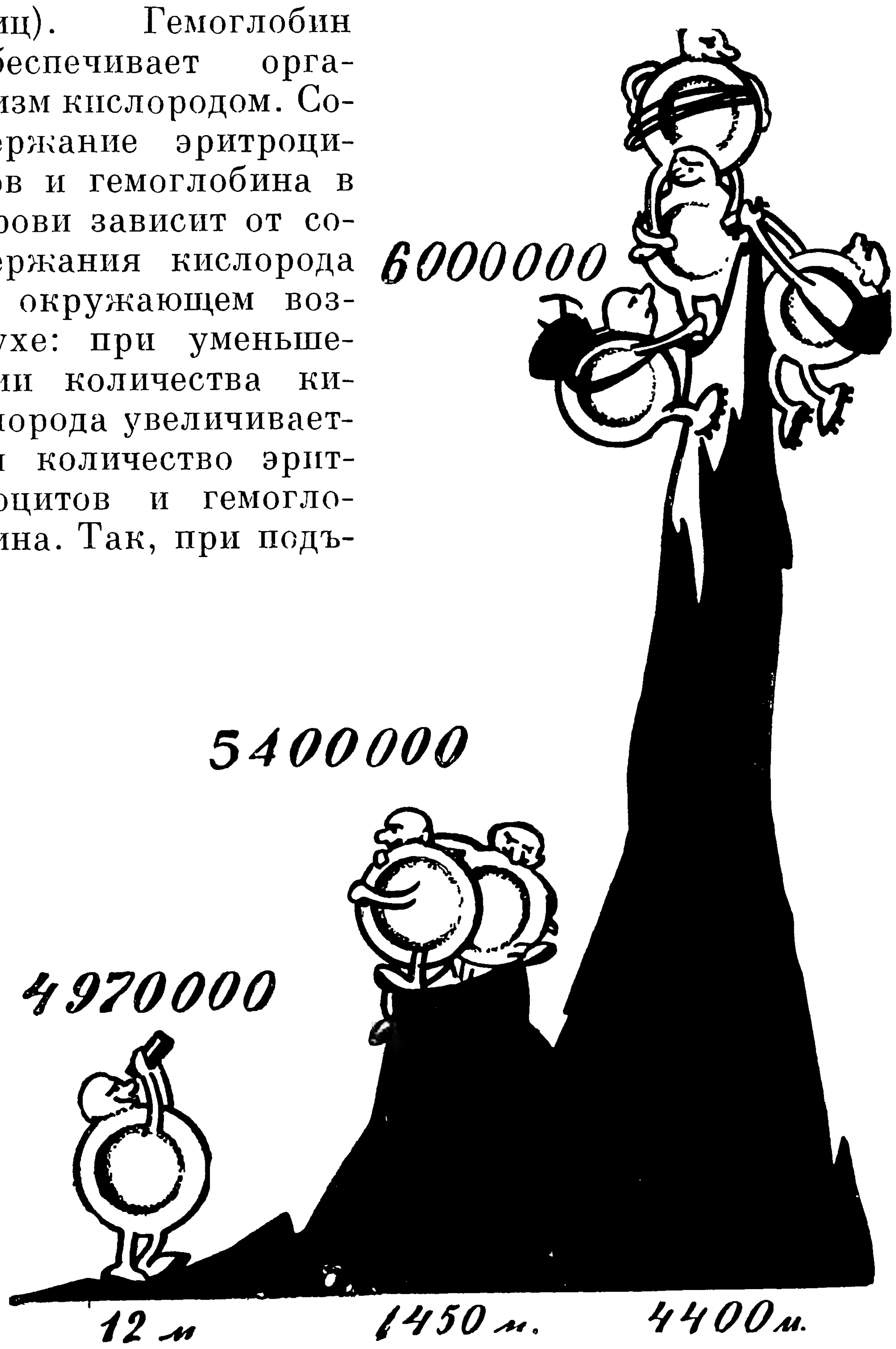
В 1 $мм^3$ крови содержится 4—5 млн. эритроцитов, а всего в крови человека их 25 триллионов. Это огромное число с 12 нулями: 25 000 000 000 000! Если бы мы хотели пересчитать все эритроциты, циркулирующие в крови здорового человека, нам понадобилось бы 450 тыс. лет. А если положить эти эритроциты друг на друга, то получится «столбик» высотой в 62 тыс. *км* — на оси такой длины могло бы вращаться несколько таких планет, как наша Земля.

Общая поверхность всех эритроцитов составляет 3800 $м^2$. Это в 1500 раз больше всей поверхности человеческого тела. Огромная общая поверхность эритроцитов помогает им захватывать и переносить количество кислорода, полностью обеспечивающее жизнедеятельность всех органов и тканей. Перенос кислорода настолько важная задача, что для наиболее полноценного ее выполнения эритроциты человека в процессе развития даже лишились своего клеточного ядра и уже не могут сами размножаться. Но зато место ядра в них заполняется гемоглобином, и поэтому каждый эритроцит человека может захватывать больше кислорода, чем эритроциты низших животных, например лягушки. Так на высоких ступенях развития животного мира отдельные клетки «приносят себя в жертву» всему живому организму.

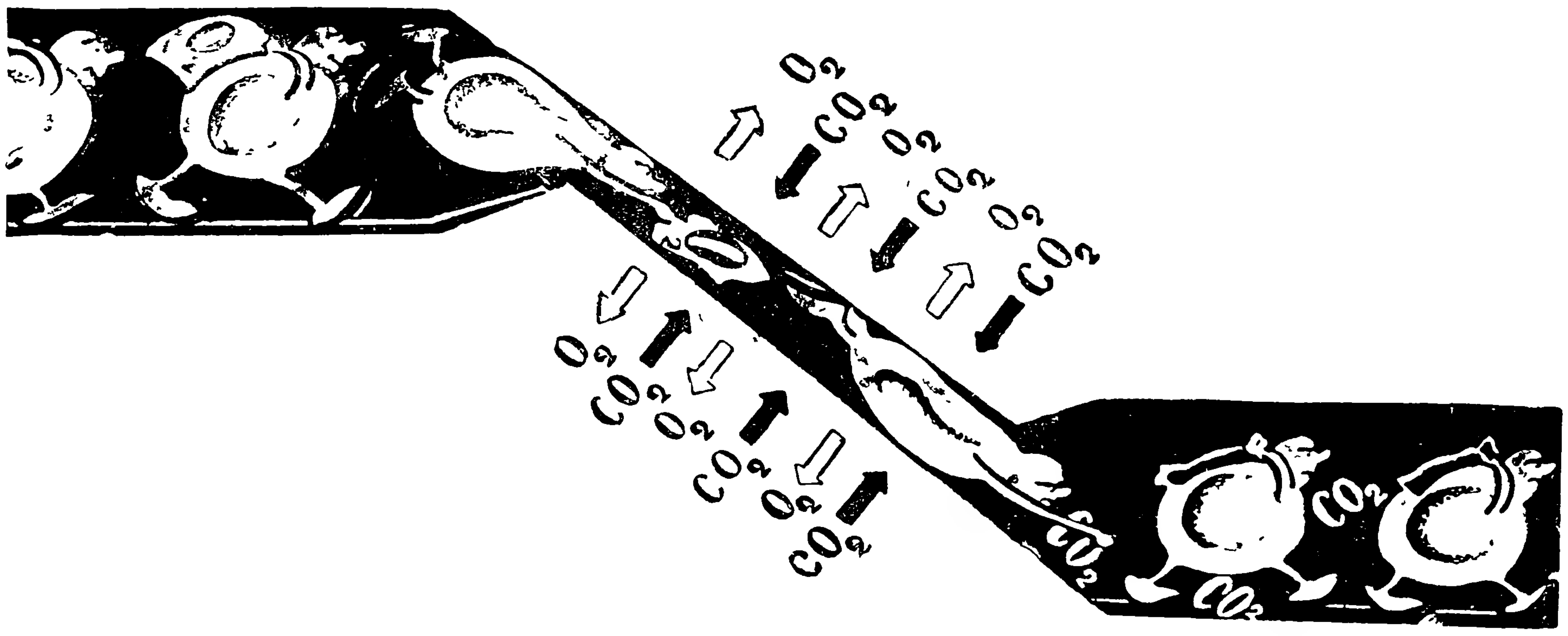
ЗАМЕЧАТЕЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО

Что же такое гемоглобин?

Гемоглобин — это соединение сложного белка — глобина с особым красящим веществом, содержащим железо, — гемом. В 100 *Г* крови человека содержится в среднем 16,7 *Г* гемоглобина (это количество условно принято за 100 единиц). Гемоглобин обеспечивает организм кислородом. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови зависит от содержания кислорода в окружающем воздухе: при уменьшении количества кислорода увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина. Так, при подъ-



При подъеме человека на гору наступает кислородное голодание. Организм компенсирует это состояние рефлекторно увеличением числа эритроцитов.



Через стенки капилляров тканей эритроциты отдают тканям приносимый ими кислород; из тканей же в кровь поступает углекислота.

еме на большие высоты, где воздух разрежен и содержит мало кислорода, количество эритроцитов и гемоглобина увеличивается.

Железо гемоглобина легко захватывает кислород из воздуха, образуя с ним нестойкое соединение оксигемоглобин.

Попадая с током крови в легкие, эритроциты соприкасаются там с вдыхаемым человеком воздухом. Содержащийся в них гемоглобин захватывает кислород. Обогащенная кислородом алая артериальная кровь бежит из легких в сердце, затем через специальные кровеносные сосуды—артерии проталкивается сердцем по всем органам и тканям, принося им кислород, необходимый для жизни. Образующаяся в тканях углекислота переходит через стенки капилляров в кровь. Более темная, насыщенная углекислотой (венозная) кровь уже по другим сосудам — венам приносится через сердце в легкие. Здесь углекислота выделяется человеком наружу, а из вдыхаемого воздуха гемоглобин эритроцитов вновь захватывает кислород.

Эритроциты живут в крови около 120 дней, а затем разрушаются, главным образом в селезенке и печени. Печень даже называют «кладбищем эритроцитов».

При разрушении эритроцитов в организме их красящее вещество — гемоглобин постепенно распадается и принимает при этом вначале фиолетовую, а затем голубую, бурую, желтую, зеленую окраску. Все эти «цвета радуги» наблюдаются после ушибов в местах подкожных кровоизлияний, при так называемых синяках.

Гемоглобин и продукты его распада — это основные красящие вещества в нашем организме. Цвет кожи, губ, мышц, жира, желчи, кала и мочи — результат окраски их гемоглобином.

С помощью химических реакций гемоглобин можно выделить в виде мелких кристаллов. У разных животных они различны. У человека кристаллы гемоглобина имеют строго определенную форму, по которой всегда можно отличить человеческую кровь от крови животных. Это свойство гемоглобина часто помогает судебно-медицинским органам раскрывать следы преступлений, связанных с кровопролитием.

ВЕРНЫЕ ЗАЩИТНИКИ

Рассматривая под микроскопом кровь человека или животного, вы увидите среди множества безъядерных клеток эритроцитов небольшое количество клеток с ядрами. Они крупнее эритроцитов и в неокрашенном препарате крови выглядят прозрачными — белыми. Их и называют белыми кровяными тельцами или лейкоцитами.

В 1 *мм*^{3} крови здорового человека содержится от 6 до 8 тыс. лейкоцитов. Количество их непостоянно. Даже у здорового человека оно может изменяться в течение суток в зависимости от приема пищи и физической нагрузки. При различных болезнях количество лейкоцитов изменяется очень сильно.

При большом увеличении микроскопа, лучше в специально окрашенных препаратах крови, можно видеть, что лейкоциты неодинаковы по своему строению. В протоплазме некоторых из них есть зернышки (гранулы); такие лейкоциты называются гранулоцитами (зернистыми). У других лейкоцитов зернышек в протоплазме нет, их называют агранулоцитами (незернистыми). Гранулы зернистых лейкоцитов неоднородны по своим свойствам: в одних лейкоцитах они окрашиваются в красный, в других — в синий, в третьих — в фиолетовый цвет. Среди незернистых лейкоцитов есть небольшие круглые клетки с круглым очень темным ядром — лимфоциты и клетки большей величины с ядром неправильной формы — моноциты. В крови здорового человека соотношение между различными видами лейкоцитов строго определенно.

При многих заболеваниях количество содержащихся в крови лейкоцитов изменяется. Это настораживает врача и помогает ему поставить правильный диагноз болезни.

Лейкоциты обладают способностью самостоятельно двигаться, проходить через тканевые щели и межклеточные пространства. Они выполняют в организме человека разнообразные обязанности.

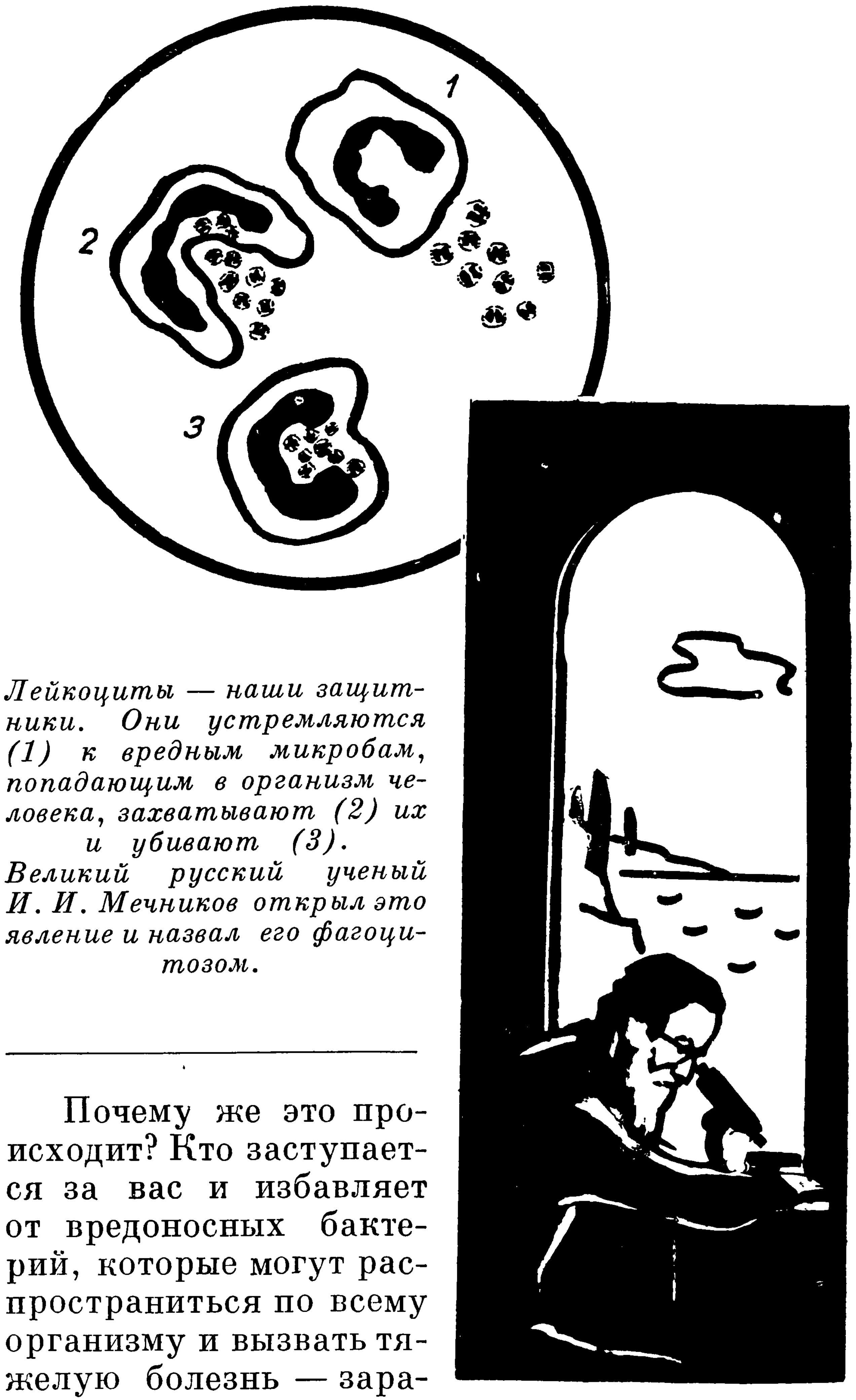
Самая важная функция лейкоцитов — защитная. Они наши верные защитники от болезнетворных микробов. Стоит проникнуть в организм коварному врагу — микробу, как полчища белых кровяных телец вступают в смертельную схватку с ним, поглощают его и переваривают. Это явление, называемое фагоцитозом, было открыто в 1883 г. великим русским ученым И. И. Мечниковым.

Интересна история этого замечательного открытия.

Летом 1882 г. Мечников жил в Италии на побережье Средиземного моря. Здесь он проводил научные исследования и наблюдал жизнь подвижных клеток — лейкоцитов в прозрачной личинке морской звезды. Ученый отчетливо видел эти клетки, но их назначение было ему неясно. Он решил проверить, как будут вести себя таинственные блуждающие клетки, если внутрь прозрачных личинок ввести инородный предмет. В садике перед домом Мечникова росли розы. Он обломал шипы и вставил несколько этих иголочек под кожу прозрачных личинок. На другой день ученый увидел поразившую его картину: подвижные клетки со всех сторон облепили шипы. Мечников назвал подвижные клетки пожирающими — «фагоцитами». Упорными многолетними исследованиями он доказал, что фагоцитоз — способность подвижных клеток (лейкоцитов) переваривать вредные для организма инородные тела, в том числе микробов,— существует и у человека.

Так была создана знаменитая фагоцитарная теория защиты организма от посторонних вредных веществ. Творец фагоцитарной теории И. И. Мечников приобрел всемирную известность и стал впоследствии лауреатом Нобелевской премии.

Чтобы лучше понять, в чем заключается защитная роль лейкоцитов, вспомните, что происходит, когда вы пораните и загрязните палец. Сначала у вас образуется небольшой нарыв с маленькой головкой, из которого вскоре вытекает капелька гноя, а после этого начинается заживление.



Лейкоциты — наши защитники. Они устремляются (1) к вредным микробам, попадающим в организм человека, захватывают (2) их и убивают (3). Великий русский ученый И. И. Мечников открыл это явление и назвал его фагоцитозом.

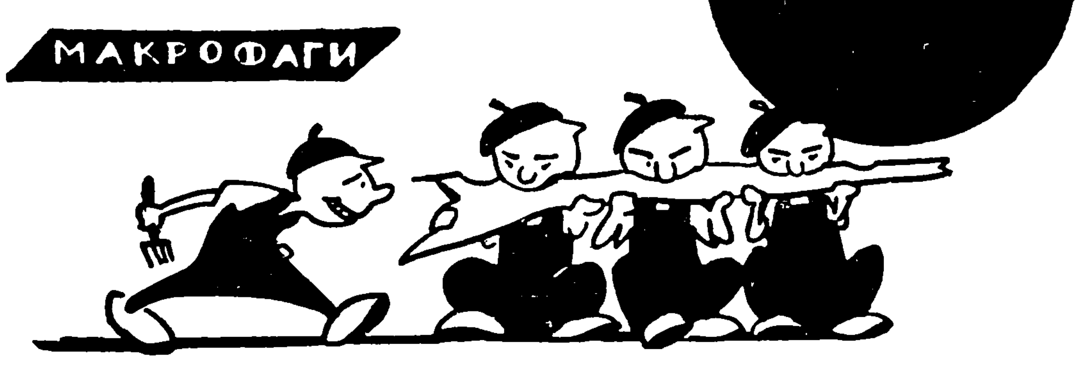
Почему же это происходит? Кто заступается за вас и избавляет от вредоносных бактерий, которые могут распространиться по всему организму и вызвать тяжелую болезнь — заражение крови? Это делают лейкоциты.

Как только в рану попадают вредоносные бактерии, они начинают выделять яды — токсины. Это служит сигналом для организации защиты. И первыми на этот сигнал откликаются подвижные лейкоциты (микрофаги). В огромном количестве устремляются они к месту внедрения инфекции. В зараженной ткани происходит смертельная схватка лейкоцитов—микрофагов, а также тканевых фагоцитов—макрофагов с бактериями, которые с помощью выделенных ими ядов убивают лейкоцитов. В этой борьбе обе стороны несут тяжелые потери. Однако бактерии оказываются побежденными, так как лейкоциты, даже умирая, выделяют вещества, убивающие их. Погибшие клетки накопляются в отечных тканях

Микрофаги, стоя на переднем крае обороны, отражают атаку чужеродных микробов, нападающих на организм.

и образуют густой гной. Вокруг гноя, скопляющегося обычно в центре воспаленной ткани, образуется почти сплошная стена из лейкоцитов, не участвовавших в «сражении». Нарыв к тому времени вскрывается, гной выделяется наружу, а фагоциты способствуют быстрому восстановлению поврежденной ткани и ее заживлению. Если же подвижным лейкоцитам не удается победить микробов и инфекция начинает распространяться, на помощь приходят лимфатические узлы, извилистые каналы которых выстланы большим количеством фагоцитирующих клеток. Лимфатические узлы служат как бы барьером-фильтром, через который инфекция не может дальше пройти. Микробы задерживаются в них и погибают. Если же микробы (или другие вредные вещества) проникают все-таки в общий ток крови, то и тогда лейкоциты вместе с другими защитными механизмами приходят на помощь организму в его борьбе с врагами.

Однако роль лейкоцитов не ограничивается только фагоцитозом. Они активные участники всех видов обмена веществ, в особенности белкового и жирового.



Макрофаги пожирают различные вредные для организма вещества.

БОРЬБА ОРГАНИЗМА С КРОВОТЕЧЕНИЕМ

Рассматривая под микроскопом окрашенный мазок крови[1] человека, можно увидеть, что, кроме эритроцитов и лейкоцитов, в ней есть местами одиночные, местами собранные в кучки мелкие образования (диаметром 2—3 *мк*), густо заполненные красновато-фиолетовой зернистостью. Это третий форменный элемент крови — кровяные пластинки, или тромбоциты. В 1 $мм^3$ крови здорового человека содержится от 150 до 350 тыс. тромбоцитов. Они активные участники процесса свертывания крови, т. е. образования сгустка, закупоривающего отверстие в поврежденном кровеносном сосуде. Если бы при ранении кровеносных сосудов кровь не свертывалась и образовавшийся сгусток не закупоривал отверстия, то любая рана или глубокий укол грозили бы человеку смертельным кровотечением. Так и бывает при некоторых редких заболеваниях, связанных с нарушением свертывания крови. Однако у здорового человека этого никогда не случается, и вот почему.

Как только кровь начинает вытекать из поврежденного сосуда наружу, растворенный в ее плазме белок фибриноген переходит в нерастворимое состояние — фибрин и выпадает в виде плотных нитей. Нити фибрина образуют сгусток. Этот сгусток — тромб закупоривает отверстие в поврежденном сосуде, и кровотечение прекращается.

Свертывание крови — это замечательное явление, защищающее человека от кровопотери. Механизм свертывания крови был изучен русским ученым А. А. Шмидтом.

Но естественный процесс свертывания крови предохраняет человека от потери крови лишь в том случае, если поражен небольшой сосуд. Ранение крупных кровеносных сосудов (особенно артериальных), в которых кровь течет под большим давлением, требует немедленной медицинской помощи, так как потеря человеком около половины всей крови смертельна.

РАЗГАДАННАЯ ТАЙНА КРОВИ

В наши дни самое тщательное исследование крови просто и доступно. В любой лаборатории за несколько минут можно получить точные данные о содержании гемоглобина в крови человека, о количестве эритроцитов и лейкоцитов в 1 $мм^3$ ее. Для этого употребляются простые приборы: гемометр, микроскоп и так называемые счетные камеры.

---

[1] Мазок крови — капля крови размазанная по стеклу.

Но самые ценные данные получаются при изучении под микроскопом окрашенного мазка крови. Удивительная картина открывается взору: в окрашенном мазке крови, взятой у здорового человека, можно увидеть множество округлых медно-красных телец с небольшим просветлением посередине — это эритроциты. Среди них то по одному, то кучками разбросаны тромбоциты и единичные лейкоциты. Лейкоциты сложны по своему строению. Протоплазма лейкоцитов у здоровых людей обычно розовая, а зернистость в одних клетках красная, в других фиолетовая, в третьих темно-синяя, а в некоторых ее нет совсем. Разнообразная окраска дает возможность различать лейкоциты между собой и судить о нормальном или измененном составе крови. Еще сто лет назад врачи, не зная окраски крови, не умели разобраться во всем разнообразии ее клеток. Тогда подобные попытки считались бесполезным занятием.

Однако история науки знает немало смелых новаторов, не останавливавшихся ни перед какими трудностями в борьбе за научные истины. Таким был и немецкий ученый Пауль Эрлих. Он обработал мазки крови специальной окраской и таким образом разделил лейкоциты на зернистые и незернистые.

Еще дальше Эрлиха в окраске клеток крови пошел русский ученый Дмитрий Леонидович Романовский. Составленный им раствор для окрашивания мазков крови помог раскрыть многие тайны ее: узнать, какие пути проходят клетки крови в своем развитии, как «фабрика крови» — костный мозг и другие кровотворные органы — бесперебойно, в течение всей жизни человека ежедневно вырабатывает сотни миллиардов разнообразных клеток крови, как восполняет эта «фабрика» ежедневные физиологические разрушения ее. Это открытие вошло в мировую науку как знаменитый «принцип окраски Романовского». Благодаря окраске крови по этому принципу ученые разобрались в разнообразных заболеваниях крови и научились лечить многие из них.

Если из капли кровотворного костного мозга, находящегося в концах трубчатых костей и в плоских костях (ребра, тазовые кости) человека, приготовить тонкий мазок, окрасить его по принципу Романовского, а затем рассматривать под микроскопом, увеличивающим в 900 раз, то можно увидеть клетки самой различной формы, величины и окраски. Ядра одних нежны и прозрачны, как тончайшее кружево; других, напротив, плотны и напоминают маленькие вишенки. А какие чудесные переливы красок от небесно-голубого и фиолетово-синего до нежно-розового! И все так четко отграничено: ядро, протоплазма, зернистость.

Однако разобраться во всем этом многообразии казалось на первый взгляд почти невозможным.

Но за изучение крови взялись немецкий ученый Артур Папенгейм и русский профессор А. Н. Крюков. Много лет Папенгейм и Крюков упорно изучали клетки крови и костного мозга. Тысячи мазков крови окрасили они, живя в разных государствах, используя один принцип окраски крови—по Романовскому. Работа ученых увенчалась полным успехом. Им удалось «расставить все клетки крови по полкам» и создать стройную теорию кровотворения.

«ФАБРИКА» КРОВИ

Красный костный мозг — это огромная «фабрика» крови. В течение всей жизни человека изо дня в день поставляет он в кровь свежие кровяные клетки. Масштабы его работы грандиозны даже и в нормальных условиях. А бывают такие условия, которые требуют усиленной работы костного мозга.

Вот несколько примеров. Человек поднялся на высокую гору. В разреженном воздухе кислорода меньше, и поэтому он переходит в кровь недостаточно. Костный мозг приходит в этих случаях на помощь: он увеличивает число поступающих в кровь эритроцитов. Раненый потерял много крови; что делается в костном мозге?. Мобилизуются миллиарды специальных клеток — и через несколько недель количество эритроцитов в крови восстанавливается. В организм человека внедрились микробы, вызывающие тяжелую болезнь, скажем воспаление легких. Костный мозг немедленно усиливает образование и поступление в кровь лейкоцитов— они помогут организму победить вредоносных бактерий.

Многообразная и напряженная работа костного мозга — рождение и созревание клеток крови, их поступление в кровяное русло — осуществляется в течение всей жизни человека. Это происходит благодаря слаженной работе всех его органов и необыкновенно экономичному использованию костным мозгом продуктов, необходимых для построения и созревания клеток крови (белков, витаминов, железа).

Так, для нормального вызревания эритроцитов необходимо, чтобы в костный мозг ежедневно поступало лишь несколько миллионных долей грамма особого вещества — витамина B_{12}. Недостаток этих бесконечно малых количеств витамина B_{12}, абсолютно необходимого для нормального развития и созревания эритроцитов, приводит к тяжелейшему заболеванию — злокачественному малокровию, которое еще не так давно считалось неизлечимым.

В тяжелом и совершенно безнадежном положении были эти больные еще всего 35 лет назад. Желтовато-бледные, одутловатые, потерявшие способность не только ходить, но даже просто твердо стоять на ногах, лежали они в ожидании неизбежной и близкой смерти. И как ни боролись за их жизнь самые замечательные врачи, болезнь всегда оказывалась сильнее — количество гемоглобина и эритроцитов продолжало уменьшаться, нарастали тяжелые расстройства организма, и больные погибали.

Загадочная болезнь привлекла к себе внимание ученых разных стран: Советского Союза, Германии, Америки, Польши. И постепенно, шаг за шагом стали раскрываться ее удивительные тайны.

Сначала с помощью тонких окрасок Эрлиха и Романовского было показано, что происходит при злокачественном малокровии на «фабрике» крови — в костном мозге. Оказывается, там накапливается огромное количество больших неполноценных молодых эритроцитов (так называемых мегалобластов). Чего-то, очевидно, им не хватает, чтобы созреть и превратиться в полноценных переносчиков кислорода!

Если бы узнать — чего? Ведь тогда можно было бы спасать жизнь больных, лишенных этого таинственного «чего-то».

Многое перепробовали врачи: и лекарства, и сложные операции, и специальные диеты... Наконец, труд и упорство принесли свои плоды. Первая удача пришла к американскому врачу Майноту. В 1925 г. он впервые в истории медицины спас жизнь больному злокачественным малокровием с помощью диеты, содержавшей сырую телячью печенку. Вначале Майноту не поверили. Однако вскоре десятки таких больных стали выздоравливать благодаря паштету из сырой печенки.

Что же за таинственное вещество содержится в сырой печени? Многие пытались ответить на этот вопрос, но самым упорным и настойчивым оказался простой американский сельский врач, ныне знаменитый Касл. Его долголетние исследования, подкрепленные данными советских и польских ученых, раскрыли тайну этой странной болезни и дали верное средство для борьбы с ней.

Оказалось, что «таинственный благодетель» человека, без которого невозможно созревание эритроцитов, содержащийся в пище, — витамин B_{12}. В желудке здорового человека он под влиянием специальных веществ, имеющихся в желудочном соке, становится активным, а затем в активном виде откладывается в печени, откуда и поступает по мере необходимости в костный мозг. Вот почему сырая печень помогает в лечении больных злокачественным малокровием.

В чем же беда этих больных? Почему у них в костный мозг не попадает активный витамин B_{12}? Оказывается, слизистая оболочка желудка у таких больных вырабатывает неполноценный желудочный сок. Он не способен превращать витамин B_{12} в активный фактор созревания эритроцитов. Поэтому костный мозг больных злокачественным малокровием переполнен незрелыми эритроцитами, и больные, если их не лечить, погибают от недостатка зрелых эритроцитов в крови.

Теперь больные уже не умирают от злокачественного малокровия. Достаточно ввести в мышцу такого больного всего 20—30 миллионных долей грамма витамина B_{12}, чтобы не только спасти жизнь больного, но и возвратить его к работе, вернуть ему радость жизни. При отсутствии витамина B_{12} спасительными оказываются специальные препараты печени или даже просто сырая печенка.

Так благодаря упорному труду ученых и врачей разных стран побеждена еще одна тяжелая болезнь и открыта тайна кровотворения.

Огромным вкладом в изучение не только злокачественного малокровия, но и многих других болезней крови было открытие профессором М. И. Аринкиным метода исследования костного мозга живого человека. Усовершенствованная модель иглы для такого исследования сконструирована в 1938 г. советским гематологом И. А. Кассирским. Взятие костного мозга из грудины стало совершенно безопасным для больного и открыло перед наукой огромные возможности.

Прижизненное исследование костного мозга показало, что происходит в организме больного при всех заболеваниях системы крови.

Наши знания о крови — ее строении, функции, развитии и разрушении — пополняются каждый день. На помощь ученым-биологам и врачам приходят технические науки — математика, физика, электроника.

Уже сконструированы микроскопы, увеличивающие клетки крови до размеров классной доски! Под микроскопом удается рассмотреть самое детальное их строение, проследить малейшие изменения в процессе их развития. С помощью современных методов исследования всесторонне изучается химический состав клеток крови. Выявляются отличия между «здоровыми» и «больными» кровяными клетками на разных этапах их созревания.

Как далеко ушла сегодняшняя наука от наивных представлений прошлого о крови! Сейчас кровь широко используется с лечебной целью.

«НОСИТЕЛЬНИЦА ЖИЗНИ»

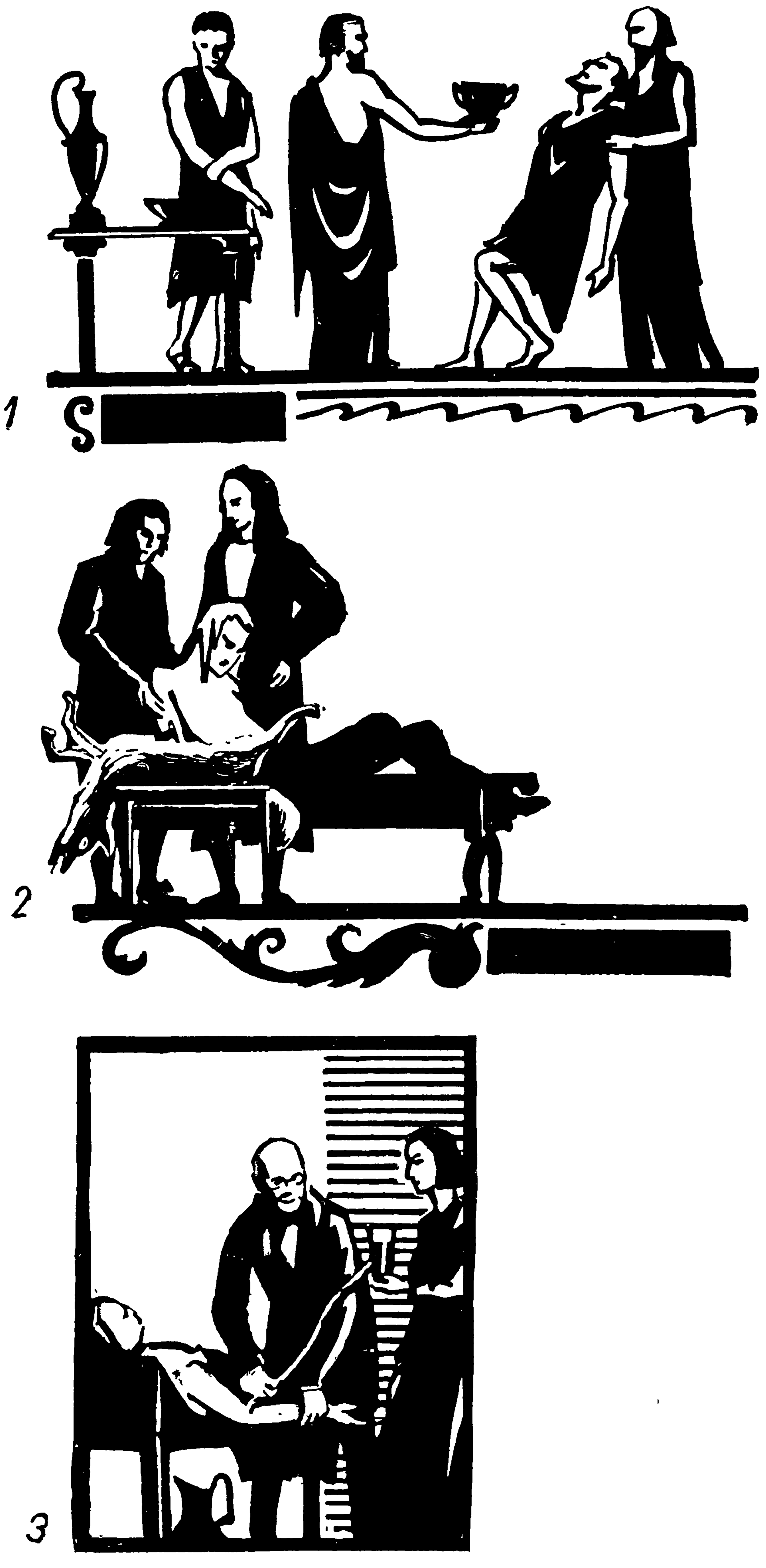
Еще в древние времена люди считали кровь «носительницей жизни» и пытались использовать ее чудесные свойства для спасения раненых, возвращения здоровья больным и молодости старикам.

В письменных памятниках древних египтян, в трудах греческого ученого и философа Пифагора, в произведениях Гомера и Овидия (греческий и римский поэты) описываются попытки использовать кровь для лечения. Но в те времена, так же как и в средние века, врачи не знали законов кровообращения и поэтому использовали кровь только как «целебный напиток»: больным давали пить кровь животных или здоровых людей. Конечно, особого успеха от такого «лечения» не было. Идея о вливании крови в кровеносные сосуды — вены или артерии — родилась только в XVII в. после открытия Гарвеем законов кровообращения.

Вначале для переливания крови человеку врачи пытались опять-таки использовать кровь животных.

В 1667 г. во Франции Дени и Эммерецем было произведено первое в истории человечества внутривенное переливание крови человеку. Обескровленному умирающему юноше перелили кровь ягненка. Первое переливание случайно оказалось удачным. Хотя чужеродная кровь и вызвала тяжелую реакцию, больной перенес ее и выздоровел.

Успех окрылил ученых. Они стали переливать кровь животных другим больным. Однако последующие попытки были неудачными: больные погибали. Родственники потерпевших возбудили против врачей судебный процесс, и переливания крови были запрещены законом. Но ученые не переставали думать о спасении жизни людей с помощью переливания крови. В конце XVIII в. было доказано, что неудачи



1. Древние греки пытались спасти жизнь умирающим, давая им пить теплую кровь животных. 2. После открытия Гарвеем законов кровообращения делались первые попытки переливания крови от животных в кровяное русло человека. 3. В XIX в. уже были сделаны первые попытки переливания крови от человека человеку.

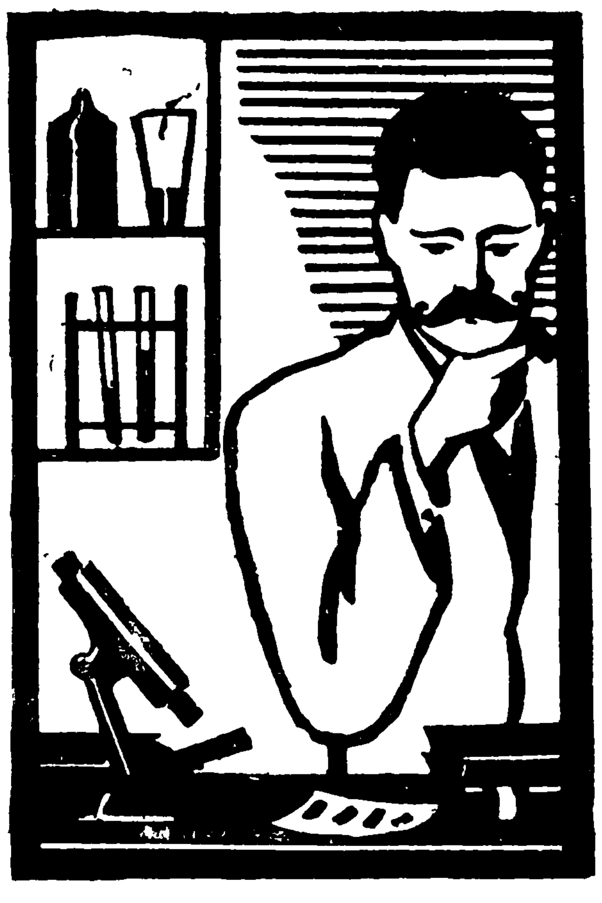
и тяжелые смертельные осложнения, которые возникали при переливаниях человеку крови животных, зависели от того, что эритроциты животного склеиваются и разрушаются в кровяном русле человека. При этом из них выделяются вещества, действующие на человеческий организм, как яды. И тогда стало понятным, что для переливания крови человеку надо использовать только человеческую кровь.

Первое в мире переливание крови от человека человеку было сделано в 1819 г. в Англии. В России его произвел впервые в 1832 г. петербургский врач Вольф. Успех этого переливания был блестящим: жизнь женщины, находившейся при смерти из-за большой кровопотери, была спасена.

Врачи всех стран, и в особенности русские ученые Г. Хотовицкий, И. В. Буяльский, В. Сутугин, А. М. Филомафитский, горячо взялись за внедрение в жизнь нового замечательного метода лечения.

Однако уже с самого начала стало ясным, что переливание и человеческой крови не всегда безопасно для жизни больного. В одних случаях перелитая кровь действовала прекрасно, в других — больные гибли. При этом наблюдались такие же точно явления, как и при гибели тех людей, которым в XVII в. переливали кровь животных. Значит, кровь разных людей также не всегда совместима и кровь одного человека чем-то отличается от крови другого.

В чем же эти отличия? Почему в одних случаях чужая кровь отлично «приживается» в организме нового «хозяина» и спасает ему жизнь, а в других разрушается и вызывает тяжелую, подчас смертельную реакцию?



Известный чешский ученый Ян Янский.

На этот вопрос нашли ответ два ученых — австриец Карл Ландштейнер и чех Ян Янский. Они установили, что все люди по биологическим свойствам крови делятся на 4 группы. Принадлежность к той или иной группе крови — врожденное, постоянное, никогда не меняющееся свойство.

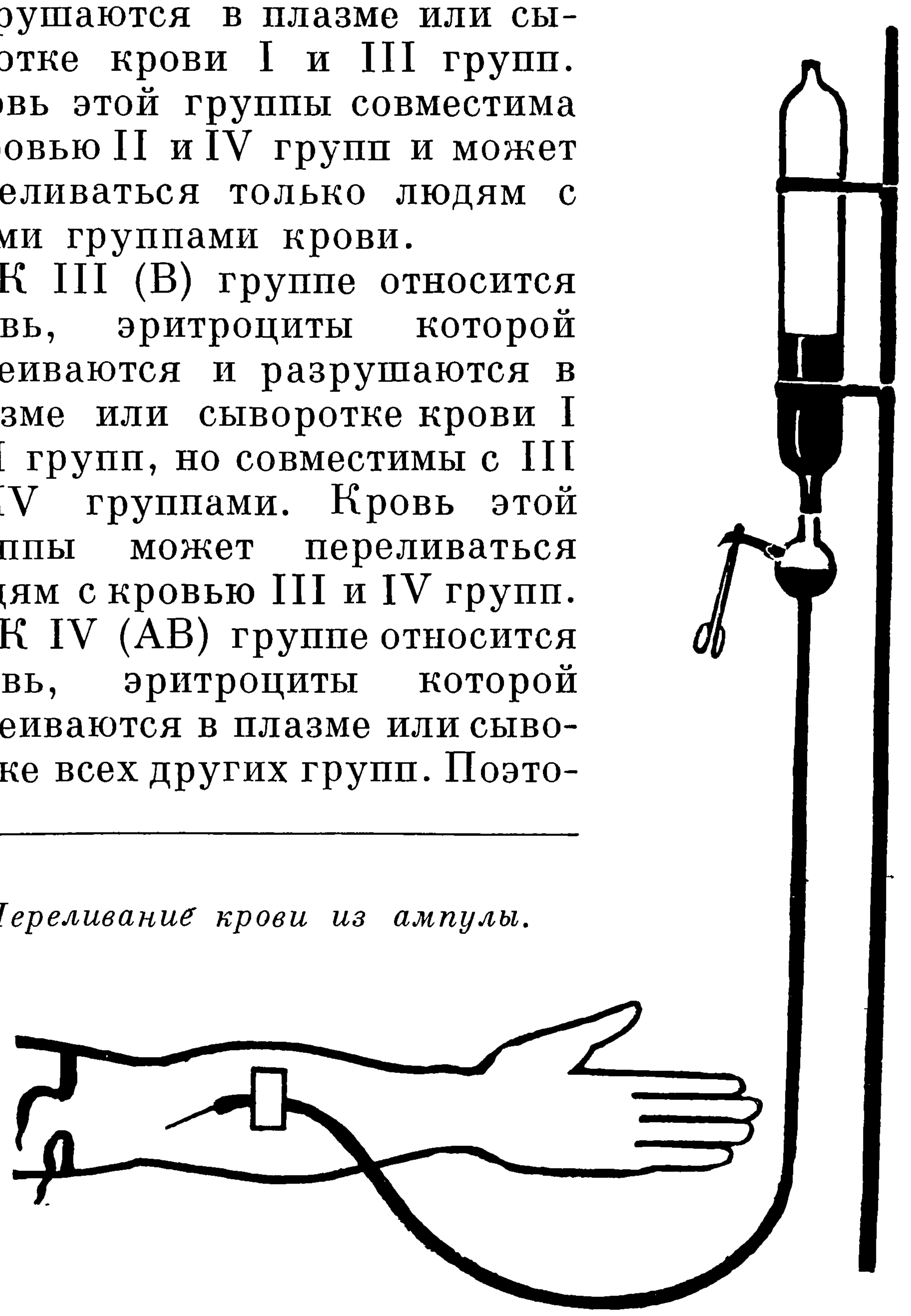
Определить, к какой группе относится кровь каждого человека, можно по свойствам эритроцитов склеиваться, собираться в кучки и разрушаться при попадании их в плазму или сыворотку крови другой группы.

К I (0) группе относится кровь, эритроциты которой не склеиваются в плазме или сыворотке других групп, поэтому кровь I группы можно переливать всем людям.

Ко II (A) группе относится кровь, эритроциты которой склеиваются и разрушаются в плазме или сыворотке крови I и III групп. Кровь этой группы совместима с кровью II и IV групп и может переливаться только людям с этими группами крови.

К III (B) группе относится кровь, эритроциты которой склеиваются и разрушаются в плазме или сыворотке крови I и II групп, но совместимы с III и IV группами. Кровь этой группы может переливаться людям с кровью III и IV групп.

К IV (AB) группе относится кровь, эритроциты которой склеиваются в плазме или сыворотке всех других групп. Поэтому кровь этой группы можно переливать только людям, имеющим ту же, т. е. IV, группу крови.



Переливание крови из ампулы.

Групповая принадлежность крови зависит от содержания в эритроцитах и сыворотке особых веществ — агглютиногенов (в эритроцитах) и агглютининов (в сыворотке).

Определяют группы крови по особым стандартным сывороткам, получаемым заранее из крови людей, у которых уже была до этого установлена группа крови.

После открытия групп крови переливание крови стало могучим средством в борьбе за спасение человеческой жизни.

Сначала врачи переливали кровь только непосредственно от человека человеку. Это были так называемые «прямые» переливания крови. Но потом, когда этот метод лечения стал применяться все шире и шире, возникла необходимость предварительной заготовки большого количества крови разных групп.

Где же взять так много крови (ведь это должна быть кровь здоровых людей!), как сделать, чтобы она не свертывалась во время хранения и не теряла своих целебных свойств?

За разрешение этих вопросов взялись ученые многих стран, но только в Советском Союзе эта сложная проблема была полностью разрешена. В нашей стране организована постоянная широкая донорская сеть (донорами называются люди, дающие для переливания свою кровь, а люди, которым делаются переливания крови, называются реципиентами). При этом здоровье доноров в СССР специально охраняется. Кровь у них берется в небольших количествах и через продолжительные промежутки времени, они получают усиленное питание — таким образом, это совершенно безопасно для их здоровья.

И, наконец, учеными были найдены способы консервирования крови. Оказалось, что если к только что взятой у донора крови прибавить немного безвредного для человека раствора лимоннокислого натрия, то такая кровь (она называется «цитратная») не свертывается и может храниться при температуре 4—6° несколько месяцев. Действие цитратной крови ничем не отличается от действия свежей. Сейчас в каждой большой и маленькой больнице есть постоянный запас крови разных групп. Она разлита и запакована в специальных ампулах. На каждой ампуле имеется наклейка: на ней указана группа крови, находящейся в ампуле, фамилия донора и дата заготовления крови. Теперь консервированную кровь можно перелить больному в самом срочном порядке.

В последнее десятилетие стали применять не только внутривенные, но и внутриартериальные переливания крови. Этот способ переливания крови возвращает к жизни людей с остановившимся дыханием и прекратившейся работой сердца, т. е. таких, которых, казалось бы, можно считать уже мертвыми.

В самые последние годы стали широко применять переливания отдельных составных частей крови: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов и плазмы — в зависимости от того, в каких составных частях крови больше нуждается больной.

Успешные переливания крови, получившие широчайшее распространение во всем мире, и особенно в нашей стране, ежедневно спасают тысячи жизней, возвращают здоровье больным. Неоценимую роль сыграло переливание крови во время Великой Отечественной войны.

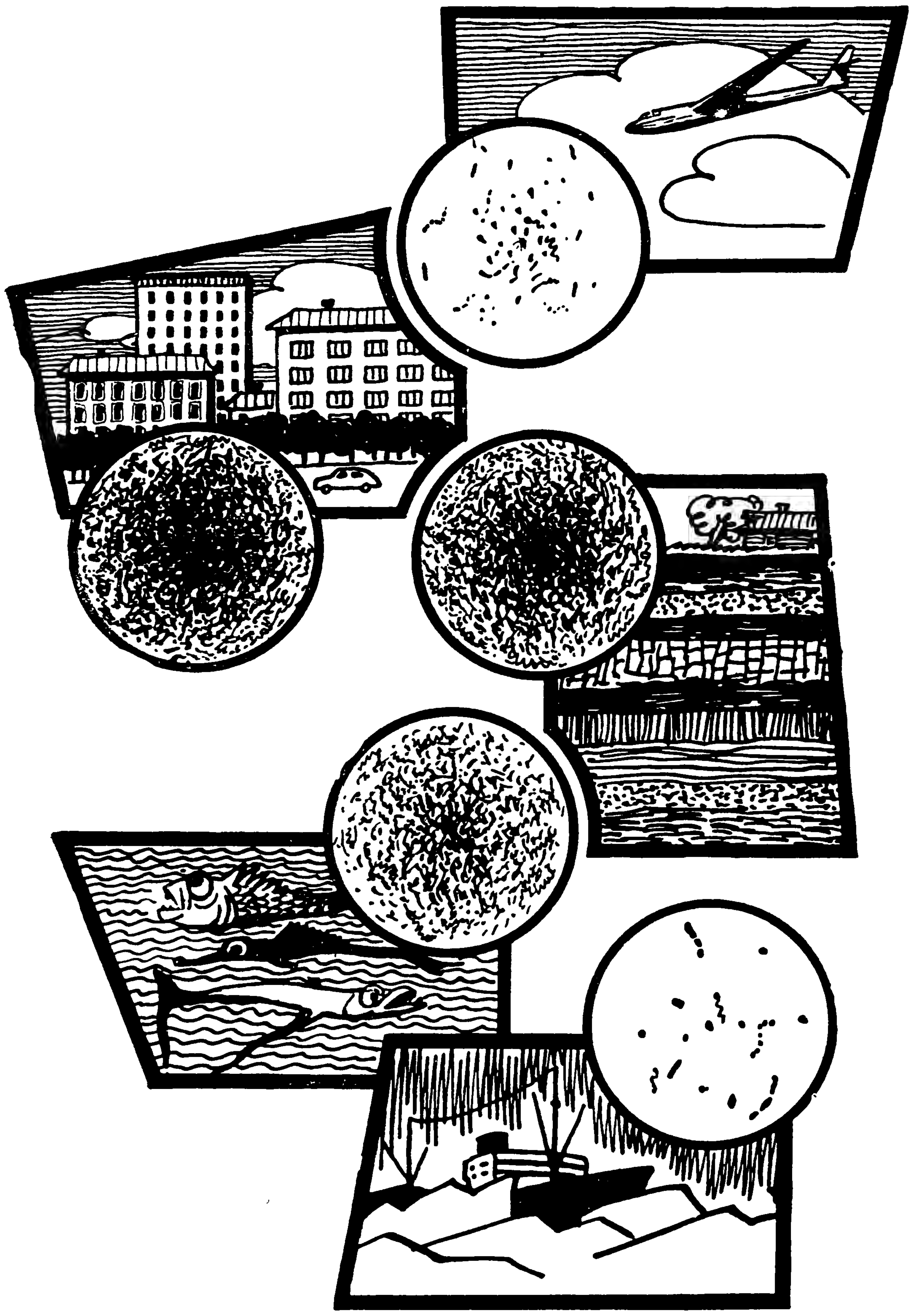
Так постепенно раскрывает наука тайны крови. Мы уже немало знаем о ней, умеем использовать ее «жизненные силы», умеем лечить многие болезни крови. Но ученые не останавливаются на достигнутом, а жизнь каждый день ставит перед ними новые задачи.

Продолжается изучение строения и свойств крови, совершенствуются методы ее лечебного применения, продолжается борьба с ее болезнями.

НЕВИДИМЫЕ ДРУЗЬЯ И ВРАГИ

Богат и разнообразен животный и растительный мир нашей планеты, но самый большой и сложный мир живых существ на Земле — микроорганизмы. Долгое время этот таинственный мир был неведом людям. Первым увидел микробов выдающийся голландский натуралист Антони ван Левенгук. Чтобы он ни брал для изучения под своей лупой — каплю дождевой воды, настой сена или земли, слюну из своего рта,— всюду видел он множество микробов.

С тех пор прошло более двух с половиной столетий. Микробиология (наука о микроорганизмах) подтвердила наблюдения голландского натуралиста. Она неизмеримо расширила и уточнила факты, собранные учеными еще на заре развития этой науки. Микробиологи наших дней доказали, что нет ни одного уголка на земном шаре, где бы не встречались микроорганизмы. Их находят в глубинах мирового океана, в верхних слоях атмосферы, в почве, на всех окружающих нас предметах, в домах, на улице. Обнаруживают микробов и в полярных областях, хотя и в самых незначительных количествах.



Современная микробиология доказала, что нет ни одного уголка на земном шаре, где бы не встречались микроорганизмы.

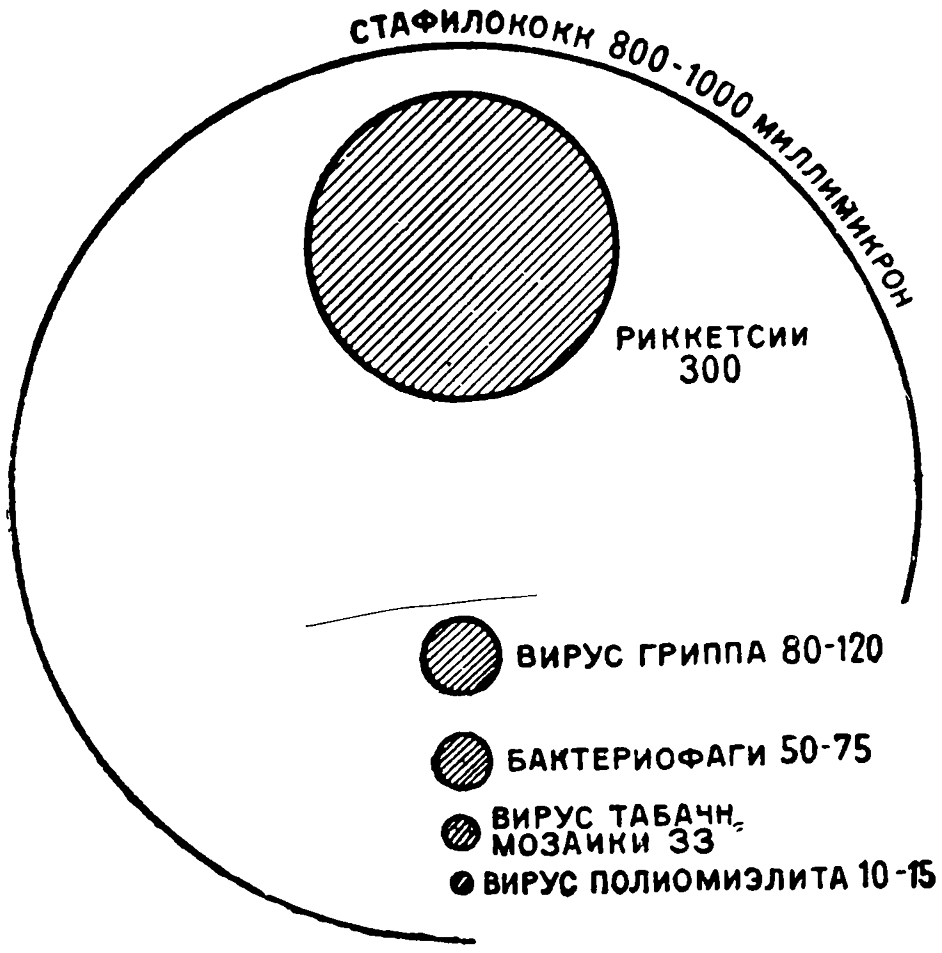
Но интереснее всего не то, что микробы встречаются всюду на Земле, а то, что они присущи всем живым организмам. Их можно встретить в растениях, а также в организме животных и человека, как на поверхности тела, так и во многих внутренних органах. Одни микробы проникают в живые организмы из окружающей среды и присутствуют в их теле временно и случайно. Другие обитают там постоянно. Одни микробы сравнительно велики и хорошо видны в обычный оптический микроскоп при увеличении до одной тысячи раз. Таковы, например, возбудитель сибирской язвы или широко распространенный микроб сенная палочка. Другие — настолько малы, что их можно рассмотреть только в электронный микроскоп, увеличивающий в несколько десятков тысяч раз. Это **вирусы**. К ним относятся возбудители многих болезней: гриппа, кори, бешенства, ящура и др. Измеряются вирусы миллимикронами, т. е. тысячными долями микрона (микрон — тысячная часть миллиметра).

К наиболее распространенным микробам относятся всевозможные микроскопические **грибы** (дрожжевые грибки, лучистые грибки — актиномицеты, плесневые грибки и многие другие), **спирохеты** (возбудители возвратного тифа и некоторых других болезней), **простейшие** (различные амёбы, возбудитель малярии, африканской сонной болезни), **риккетсии** (возбудители заболеваний группы сыпного тифа), **вирусы**, **бактерии**.

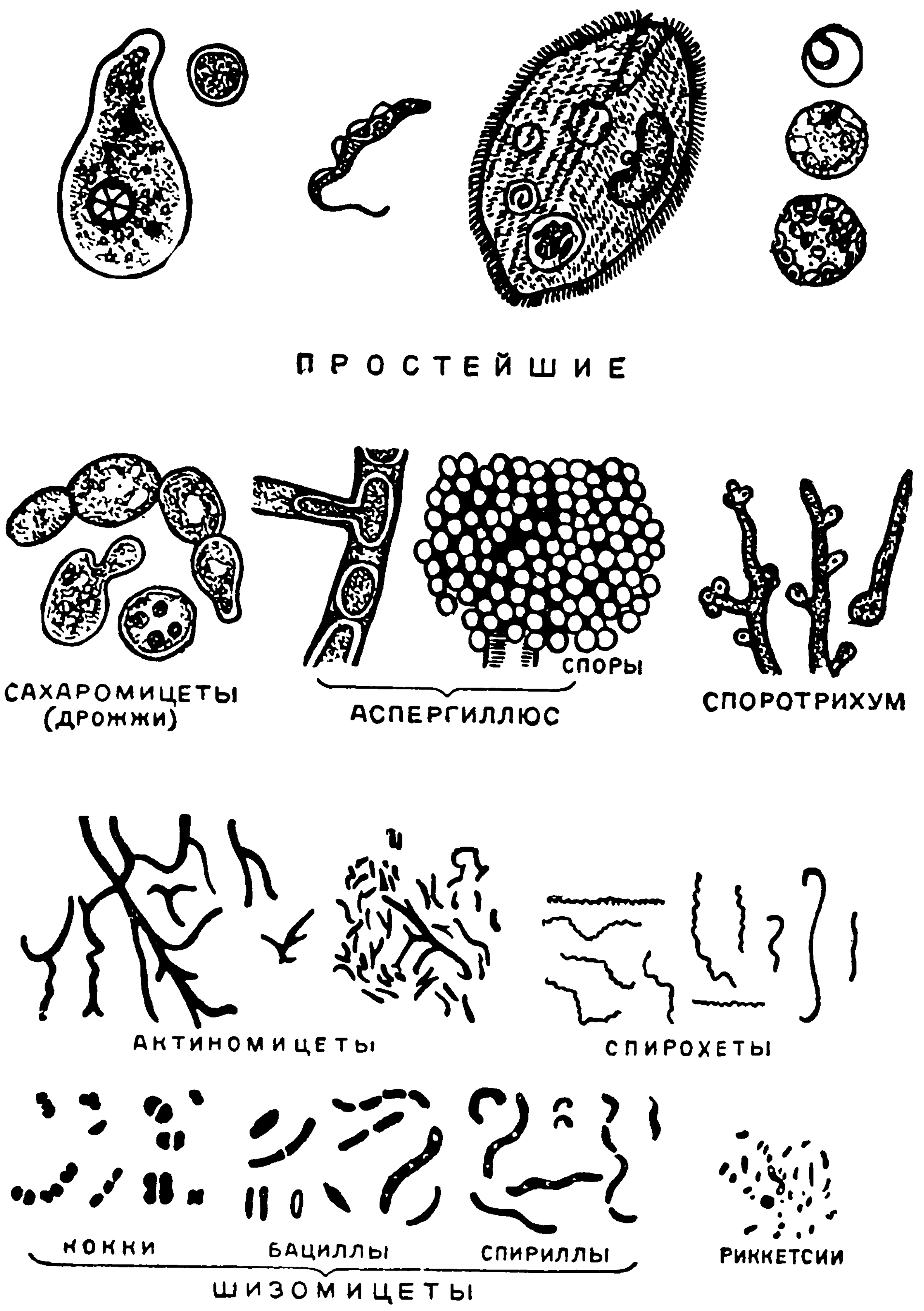
К бактериям относится великое множество микроорганизмов, и очень многие из них — возбудители заразных болезней. Таковы бактерии брюшного тифа, дизентерии, чумы.

Среди микроорганизмов есть полезные для человека и вредные, или болезнетворные. Их в науке называют **патогенными** (от греческих слов «патос» — болезнь и «генезис» — происхождение).

Какие же микробы могут считаться друзьями человека? Это прежде всего различные **дрожжевые грибки**. Без них не обходится хлебопечение. К полезным относятся также микробы, повышающие плодородие почвы. Большую пользу приносят человеку **молочнокислые** бактерии. Благодаря им происходит молочнокислое брожение и получаются такие ценные



Сравнительные размеры бактерий, риккетсий и вирусов в миллимикронах.



Различные формы микроорганизмов.

продукты питания, как сыр, простокваша, кефир и др. Без них мы не могли бы квасить овощи, силосовать корма.

Вредные микробы — это возбудители заразных болезней человека, животных, растений. Одних только заразных болезней человека насчитывается около тысячи, возбудители их — микроорганизмы.

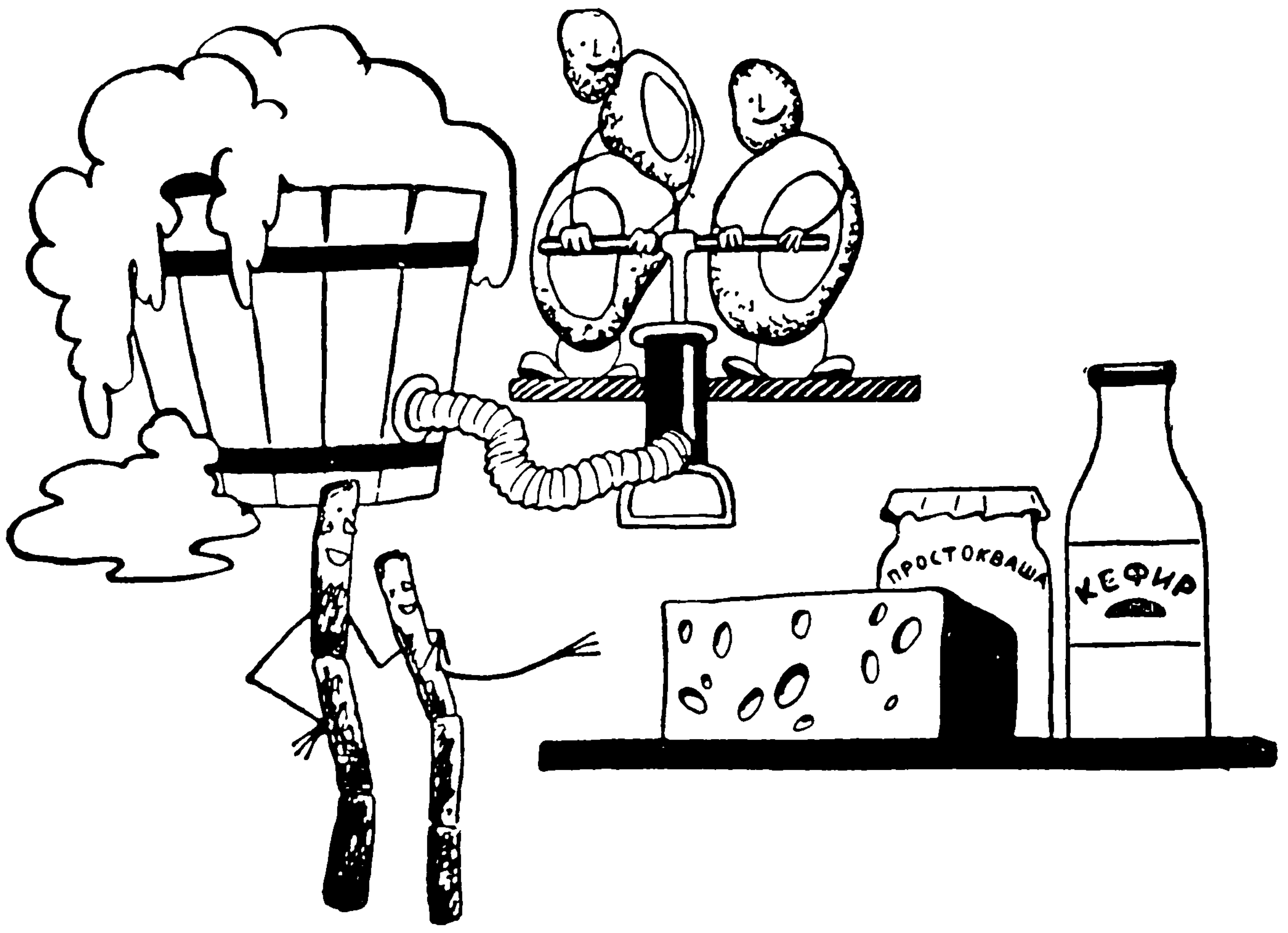
Проникновение болезнетворных микробов в организм может вызвать заболевание, если организм восприимчив к данному болезнетворному микробу. При таком состоянии организма болезнетворные микробы успешно размножаются и выделяют особые ядовитые вещества — токсины (яды). Каждый вид болезнетворных микробов вырабатывает свои, особые токсины. Действием их на организм и объясняется заболевание.

Но не всегда и не всякий организм восприимчив к определенной болезни. Он может быть невосприимчивым к ней по своим природным (врожденным) особенностям. Так, некоторые породы овец не болеют сибирской язвой, хотя большинство их и подвержено этому заболеванию. Невосприимчивость, или, как принято говорить, иммунитет (от латинского слова «иммунитас» — освобождение от чего-либо), к определенной болезни может возникать и в результате перенесенной болезни. Люди, перенесшие оспу или сыпной тиф, обычно этим болезням уже не подвержены.

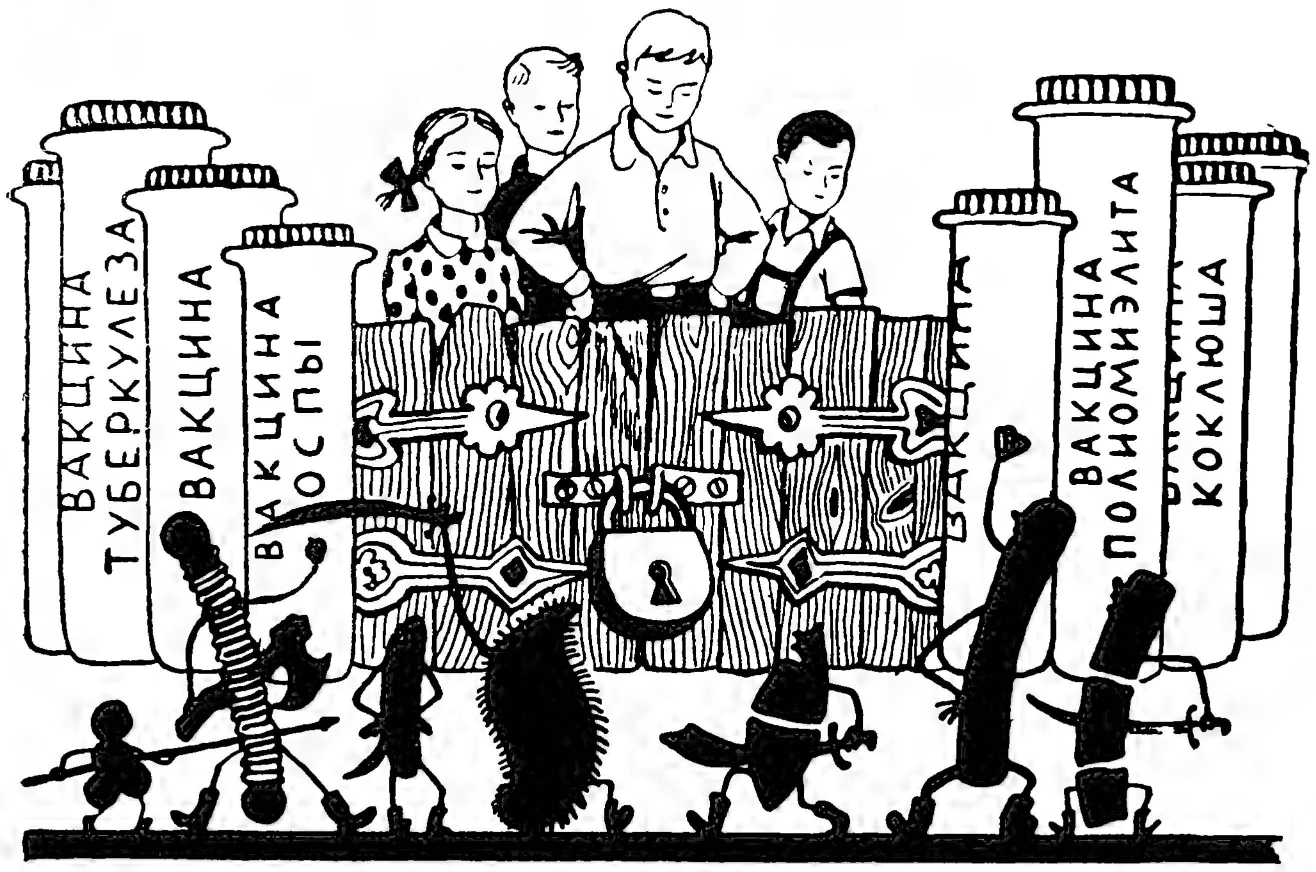
Невосприимчивость к заболеванию можно вызвать и искусственно, что очень важно. Для этого человеку или животному вводят особые препараты — вакцины. При лечении заразных болезней часто пользуются сыворотками.

Сыворотки содержат вещества, противодействующие влиянию микробных ядов. Широко известны, например, противодифтерийная и противостолбнячная сыворотки.

Вакцины — это препараты, состоящие из измененных, ослабленных микробов — возбудителей определенной болезни (оспы, туберкулеза и др.). Введение вакцины вызывает появление в организме веществ, которые противодействуют микробным ядам и размножению болезнетворных микробов. Часто вакцина вызывает легкое заболевание. Перенеся его без всякого вреда для здоровья, человек становится невосприимчивым к данной заразной болезни. Например, прививка оспы вызывает легкий болезненный процесс на месте, куда была введена вакцина. Зато человек, которому была сделана прививка, приобретает иммунитет и уже не заболевает оспой. Всеобщее и обязательное



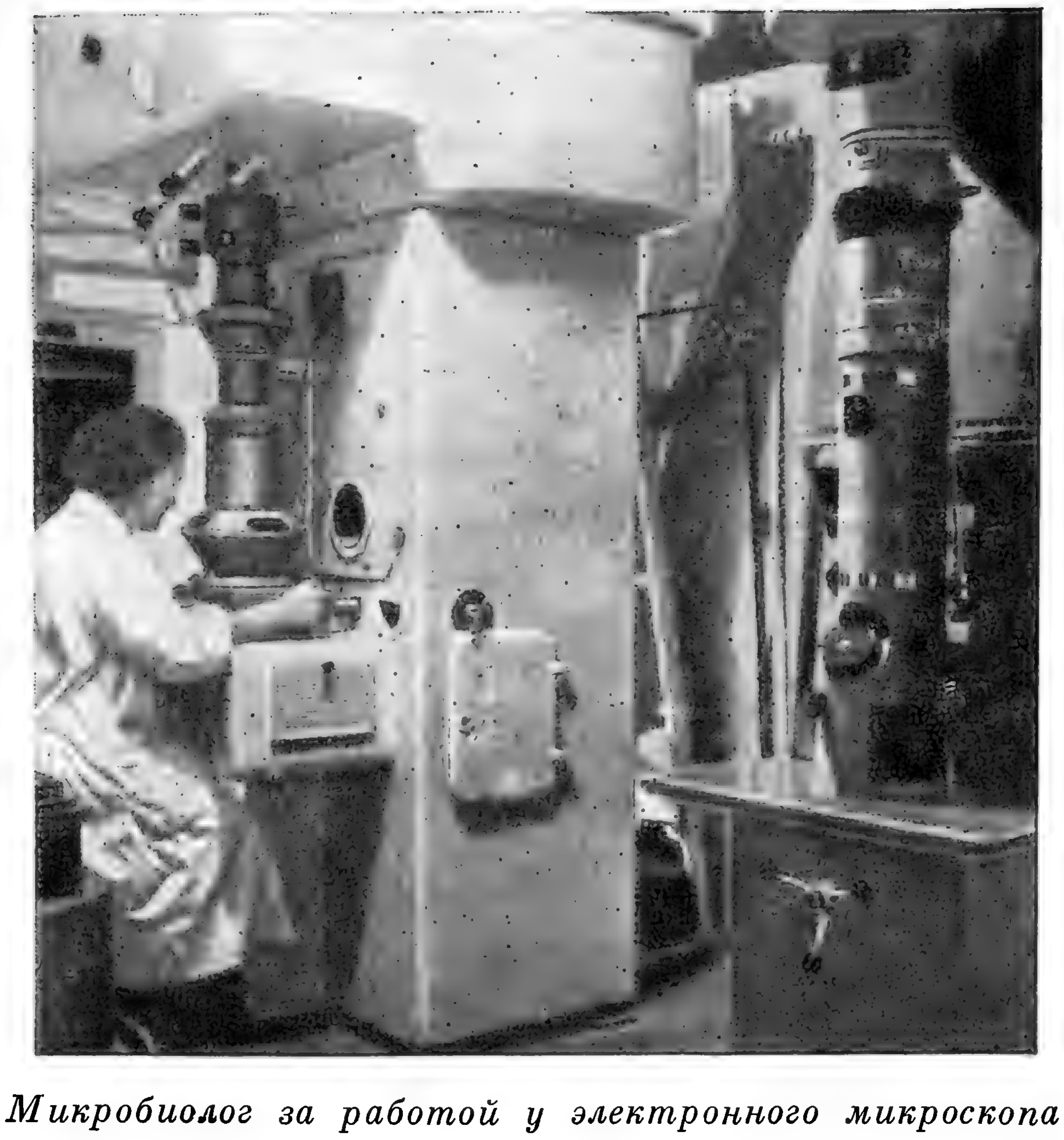
Дрожжевые грибки и молочнокислые бактерии приносят человеку большую пользу. Без них люди не могли бы выпекать хлеб, варить сыр, делать простоквашу и кефир.



Вакцины служат надежным барьером, защищающим нас от многих опасных болезней.

оспопрививание, введенное в нашей стране еще в 1919 г., избавило нас от эпидемий оспы.

Таким образом, встреча человеческого организма с болезнетворными микробами не обязательно ведет к заболеванию. Тем более это можно сказать о микробах, болезнетворные свойства которых выражены слабо. Со многими из таких микробов наш организм встречается часто, а некоторые из них то и дело попадают на поверхность тела человека, на слизистую оболочку его носа или в желудок и кишечник. Нормальный, крепкий организм обычно не страдает от этого, а болезнетворные микробы под действием соков организма и специальных клеток, которые пожирают их, скоро погибают. Если человек здоров, крепок, хорошо закален, соблюдает правила гигиены и делает необходимые прививки, то он достаточно надежно защищен от болезнетворных микробов.



Микробиолог за работой у электронного микроскопа.

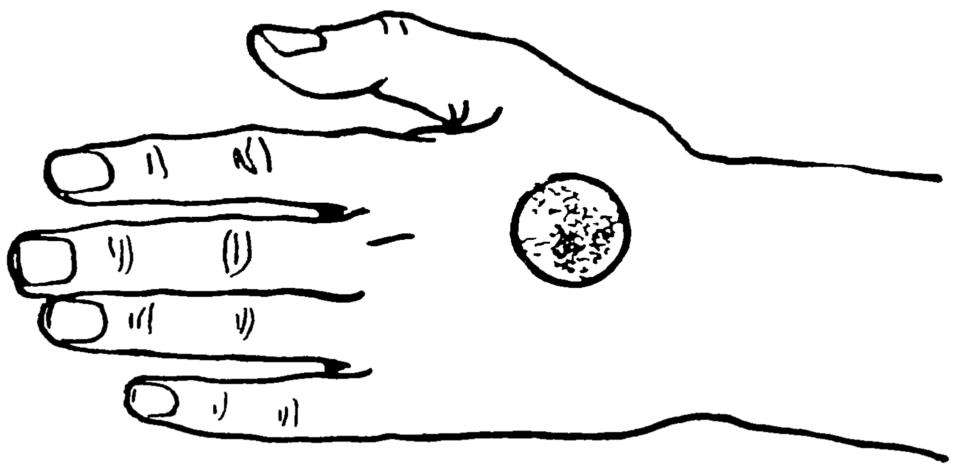
Микроорганизмы, которые иногда присутствуют на поверхности или внутри тела человека, называют случайной микрофлорой организма. Но, кроме такой случайной микрофлоры, существует и другая. Оказывается, что ни один, даже самый здоровый, человек не обходится без микробов. Такие микробы — постоянные и обязательные спутники человеческого организма. Они составляют его нормальную микрофлору.

Нормальную микрофлору имеет каждое живое существо. Можно даже сказать, что особенности этой микрофлоры — один из признаков, характеризующих вид живого организма. Больше того, одни органы, например человека, отличаются от других органов по характеру и составу своей микрофлоры. Своеобразная микрофлора, или, как говорят, микробный пейзаж, свойственна и каждой местности Земли. Так, полярным странам присущ один состав микрофлоры, тропическим странам — другой. По обитающим в почве микробам черноземные почвы сильно отличаются от почв песчаных. Болота имеют свою микрофлору, различные леса — свою и т. д. Иными словами, микрофлора — это один из важных признаков, характеризующих каждый участок Земли, каждый вид живых организмов, каждый орган. Не надо, однако, забывать, что большинство внутренних органов здорового организма вообще свободно от микробов, они, как говорят, стерильны (например, сердце, печень, почки).

Познакомимся кратко с микрофлорой некоторых частей тела человека. Начнем с кожи.

Подсчитано, что на 1 *см*^{2} кожи здорового человека находится несколько десятков тысяч микроорганизмов. На поверхности кожи постоянно встречаются некоторые бактерии, плесневые и дрожжевые грибки и другие микробы. На здоровой коже чаще всего встречаются кожные стафилококки. Они составляют 80—90% всех находящихся на коже микробов.

Но микроорганизмы находятся не только на поверхности кожи. Они обитают и в ее глубоких слоях. Больше всего микробов в волосяных мешочках и в протоках сальных и пото-



Не забывайте, что на коже немытых рук постоянно находятся болезнетворные микробы.

вых желез. Там они размножаются. Питаются эти микробы отмирающими частицами кожного покрова (эпителия), а также пóтом, салом и другими веществами, которые выделяются из организма через кожу. На грязной, давно не мытой коже таких веществ особенно много, от этого легко возникают различные нарывы, угри и т. п. Главное средство предупреждения всяких кожных заболеваний — это гигиена кожи. Первостепенное значение имеет и закалка. Регулярное (лучше всего по утрам) обтирание всего тела сначала теплой, потом все более холодной водой благотворно влияет на кровеносные сосуды, на нервные образования кожи, на происходящий в ней обмен веществ и очищает кожу от загрязнения.

Чистая, здоровая кожа обладает способностью убивать попадающих на нее посторонних микробов. Опыты показали, что нанесенные на поверхность чистой кожи бактерии брюшного тифа исчезают в течение 10 минут. Это объясняется тем, что выделения кожи и ее нормальная микрофлора убивают бактерии. Погибают находящиеся на поверхности кожи микробы и от солнечных лучей. Но освободить кожу от микробов полностью очень трудно, а практически даже невозможно.

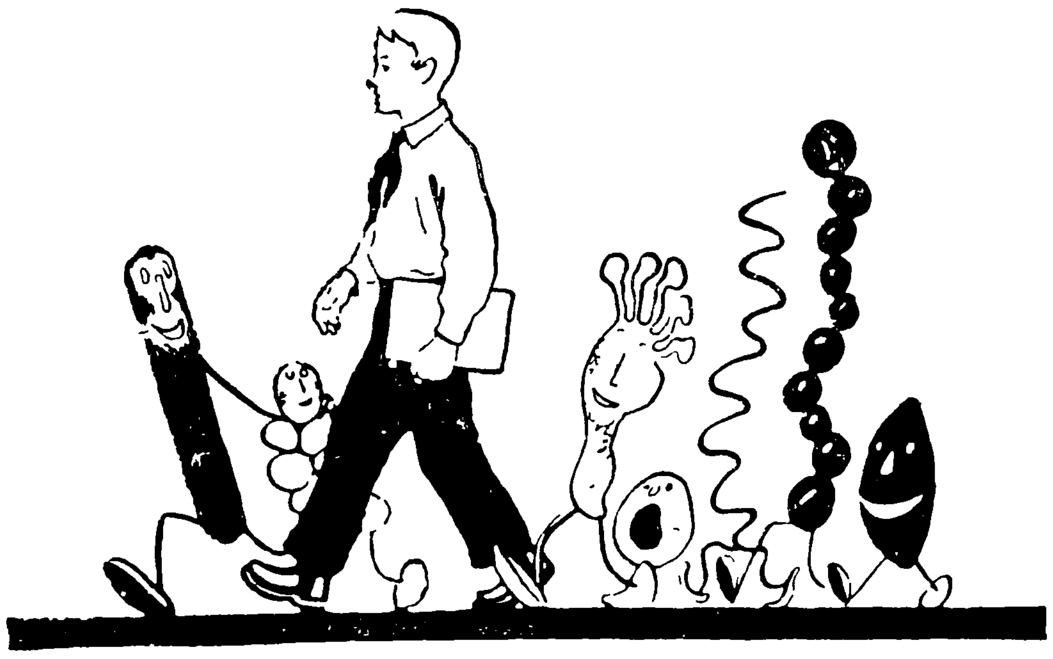
Огромное количество микроорганизмов обитает в толстой кишке человека. Среди них много микробов, которые называются **кишечной палочкой**. Эти маленькие палочковидные микроорганизмы широко распространены в окружающей человека среде: в почве, навозе, кишечнике различных животных. Питаются они продуктами расщепления, гниения пищи и других органических веществ. Кишечная палочка была открыта в 1885 г. известным венским ученым врачом Эшерихом. Он назвал ее «бактериум коли коммуне» (от греческих слов «колон»— кишка и «коммунис» — всеобщий). Эта бактерия— лишь один представитель обширной и очень распространенной группы бактерий, получившей название «группа коли-бактерий». В нее входит не менее 40 различных видов кишечной палочки.

Теперь известно, что у народов различных стран в кишечнике обитают то одни, то другие разновидности кишечных палочек. Состав и характер микрофлоры кишечника во многом зависит от особенностей питания.

Зародыш, находящийся в материнской утробе, не имеет микрофлоры. Но, едва появившись на свет, новорожденный подвергается воздействию окружающей среды и организм его быстро заселяется микроорганизмами. В первые же сутки после рождения в полости рта ребенка можно встретить около 12 видов микроорганизмов, а через 10 дней — уже более 20. Кишечник ребенка полностью заселяется нормальными для него микробами к 4—7-му дню жизни. Пока ребенок находится исключительно на молочном питании, в его кишечнике преобладают молочнокислые бактерии. Но с переходом к смешанному, а потом к обычному для взрослого питанию микрофлора кишечника становится постоянной и господствующим представителем в ней оказывается кишечная палочка.

Подсчитано, что в 1 грамме человеческих испражнений находится 30—40 млрд. микробов. Значителную часть их составляет кишечная палочка.

В изучении кишечной палочки первостепенную роль сыграли работы великого русского ученого И. И. Мечникова и его учеников—П. В. Циклинской, Г. Н. Габричевского и других, а в наши годы советских ученых — Л. Г. Перетца, И. А. Минкевича и др. Мечников считал, что кишечная палочка совершенно нежелательный и даже вредный микроб и присутствие ее в кишечнике человека есть печальная ошибка природы, которую надо исправить. Кишечная палочка, по его мнению, как гнилостный микроб, выделяет много очень вредных веществ — кишеч-



Есть микробы, являющиеся постоянными и обязательными спутниками человеческого организма.

В лаборатории Института вирусологии Академии медицинских наук СССР. Здесь работают над созданием сывороток и вакцин.

ных ядов. Эти яды хронически отравляют организм, причем действуют они прежде всего на нервные клетки и кровеносные сосуды. В отравлении кишечными ядами Мечников видел одну из важнейших причин склероза сосудов [1], отмирания нервных клеток, общего увядания всего организма и в итоге — преждевременного старения.

Чтобы успешно бороться с ранней и болезненной старостью, Мечников считал необходимым всеми средствами уничтожать кишечную палочку. Для этого он предлагал прежде всего заселять кишечник такими микробами, которые угнетали бы кишечную палочку, ограничивали бы ее размножение и обезвреживали выделяемые ею яды. Роль таких «санитаров» Мечников отводил прежде всего молочнокислым микробам.

Прав ли был великий ученый? Исследования последнего времени показали, что кишечная палочка действительно вырабатывает яды, в том числе и довольно сильные, вредно влияющие на нервную систему. Однако отсюда еще слишком далеко до категорического мнения о безусловной вредности кишечной микрофлоры. Что касается молочнокислых бактерий, то они действительно очень полезны, в частности, потому, что замедляют процессы гниения в кишечнике и вырабатывают некоторые полезные вещества. Но роль этих бактерий совсем не так велика, как полагал Мечников, и не может иметь большого значения в борьбе с преждевременной старостью. Самое же главное заключается в том, что кишечная палочка не просто вредный микроб, каким считал ее Мечников. И обитает она в нашем кишечнике далеко не случайно и не напрасно.

Все больше накапливается доказательств в пользу того, что нормальная микрофлора необходима для человеческого организма. Кишечная же палочка — типичный представитель нормальной, а не случайной микрофлоры.

Еще в конце прошлого и в начале этого века проводились опыты, с помощью которых исследователи пытались разрешить вопрос: может ли существовать животное, полностью свободное от каких-либо микроорганизмов, т. е. стерильное. В последующие годы пришли к выводу, что вырастить животное в абсолютно стерильных условиях (в лабораториях) возможно, но, по-видимому, такое животное будет очень восприимчивым к заболеваниям. Кроме того, при отсутствии в кишечнике нормальных микробов не может происходить нормальное пищеварение.

Во времена Мечникова в науке было еще сравнительно мало сведений о составе микрофлоры человеческого организма и о ее значении. В последние двадцать пять лет советские и зарубежные исследователи многое выяснили в этих важных и интересных вопросах. В этом отношении особенно большую роль сыграли работы советских ученых Л. Г. Перетца и И. А. Минкевича. Теперь известно, что в кишечнике всякого здорового человека можно обнаружить более 250 видов микроорганизмов. Это главным образом кишечные палочки (около 40%), энтерококки — микробы овальной или круглой формы (около 50%) и в меньшем количестве некоторые другие микробы (ацидофильные палочки и др.). Мириады этих микроскопических существ непрерывно, день и ночь ведут энергичную биохимическую [1] деятельность, они способствуют усвоению тех пищевых веществ, которые не были вполне обработаны в желудке и тонком кишечнике.

Стало известно также, что кишечные микробы вырабатывают некоторые витамины, особенно витамины группы В, которые частично всасываются и используются организмом.

---

[1] Склероз сосудов — утолщение сосудистой стенки, вызывающее потерю эластичности и сужение просвета сосуда.

[1] Химические процессы, протекающие в организме, в данном случае в органах пищеварения.

Однако этого мало. Нормальная кишечная микрофлора препятствует размножению в толстом кишечнике посторонних и особенно болезнетворных микробов.

Но представители нормальной микрофлоры не всегда играют положительную роль. Если человек болен и нормальные условия в его кишечнике нарушены, то микробы — представители его обычной микрофлоры могут претерпевать значительные изменения и приобретать свойства, нежелательные и даже вредные для здоровья человека. Например, обычная кишечная палочка иногда способна так изменять свои биохимические свойства, что становится причиной заболевания. В подобных случаях, чтобы победить болезнь, приходится подавлять жизнедеятельность этих нежелательных болезнетворных форм кишечной палочки и восстанавливать нормальную кишечную микрофлору.

В ряде случаев для устранения из кишечника болезнетворных микробов достаточно заселить его полноценными совершенно нормальными кишечными палочками.

В желудке микробов сравнительно мало. По данным П. В. Циклинской, в 1 $см^3$ желудочного сока содержится всего около 25 тыс. микроорганизмов. Причина такой бедности микрофлоры желудка понятна. Желудочный сок отличается высокой кислотностью, и поэтому большинство микробов в нем гибнет.

Интересно отметить, что мы почти не знаем заразных болезней, поражающих желудок. Проглоченные с пищей или питьем болезнетворные микробы либо погибают в желудке, либо достигают кишечника. Там они размножаются и проявляют свое болезнетворное действие. Так происходит, например, с возбудителями брюшного тифа, паратифа, холеры. Все это — болезни кишечника, а не желудка.

До сих пор полностью не выяснено, почему разные отделы тонкой кишки (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная) обладают очень бедной нормальной микрофлорой. В 1 $см^3$ их содержимого находят всего около 5 тыс. микробов, а то и еще меньше. Известно только, что попадающие в тонкую кишку микробы, как правило, погибают. По-видимому, слизистая оболочка тонкого кишечника, точнее ее слизь, соки, обладает сильно выраженными бактерицидными свойствами (способностью убивать бактерий). Однако некоторые микробы не погибают, а размножаются в тонкой кишке. Это происходит, например, с возбудителем холеры.

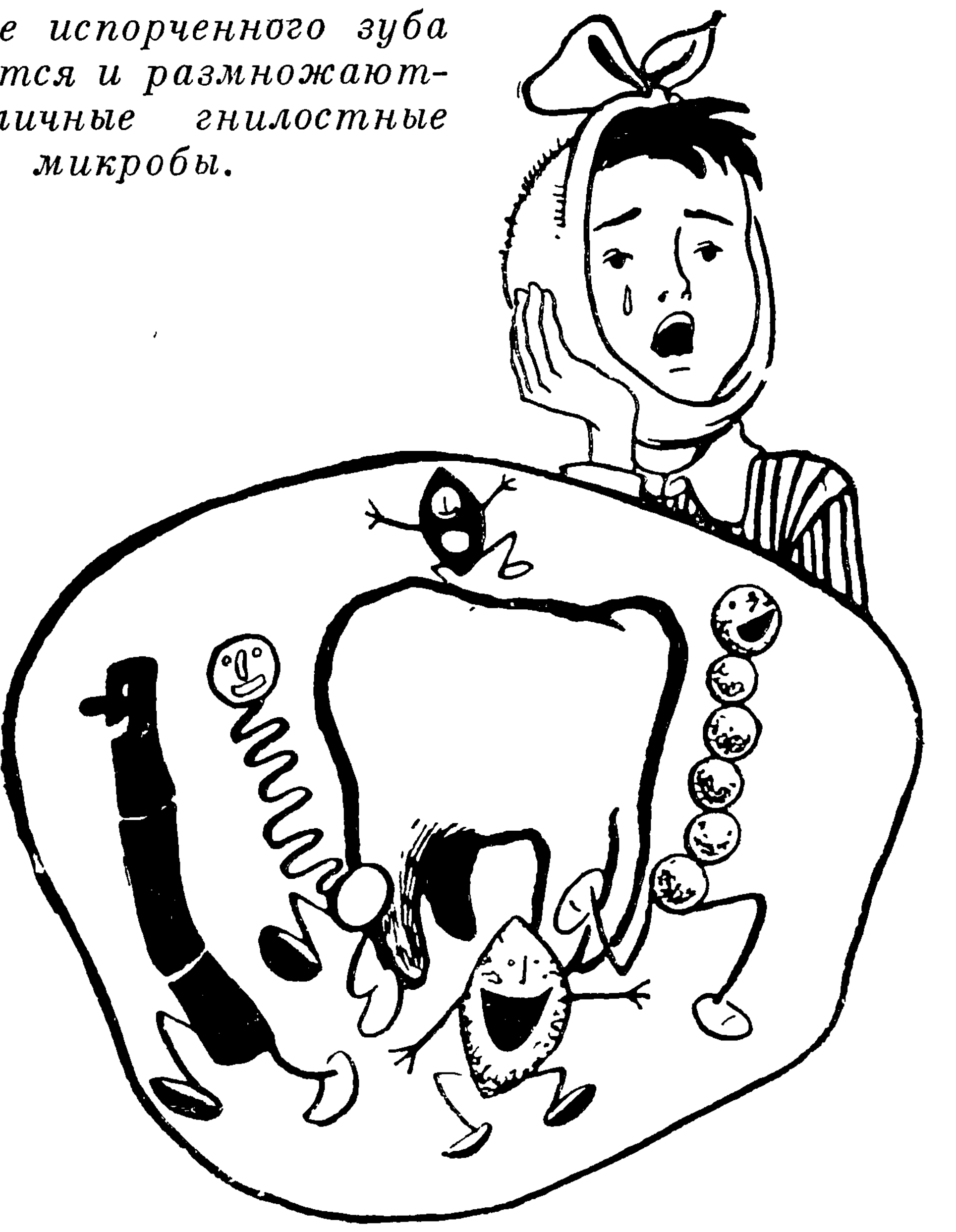
Перед употреблением вакцины тщательно проверяются. Например, некоторые вакцины перед введением человеку многократно проверяются на белых мышах.

Обильна и разнообразна микрофлора полостей носа и рта. Через эти естественные отверстия организм все время сообщается с окружающей средой. Они служат «входными воротами» для большинства болезнетворных микробов.

Известно, что многими заразными болезнями человек заболевает от проникновения болезнетворных микробов в организм с пищей, питьем через рот или при вдыхании через нос. Через рот человек может заразиться дизентерией, холерой, брюшным тифом, полиомиэлитом, паратифозными заболеваниями и другими болезнями; через нос — гриппом, корью, скарлатиной, дифтерией, коклюшем, сапом и другими болезнями. Сравнительно немногие опасные болезни возникают при заражении через кожу, например сибирская язва, проказа. Некоторые очень тяжелые заразные болезни передаются через кровь укусами комаров, блох, клещей, москитов. Это — малярия, москитная лихорадка, эпидемический энцефалит, чума и некоторые другие болезни.

В полости рта человека содержится много различных микроорганизмов как нормальной, так и случайной, посторонней микрофлоры человеческого тела. Это объясняется не только тем, что полость рта особенно доступна для микробов. Во рту имеются сравнительно благоприятные условия для существования микробов: постоянная влажность, тепло и обилие органических веществ, которые служат пищей микроорганизмам. Это — остатки пищи, частицы покровных клеток слизистой оболочки рта.

Полость рта заселена микробами неодинаково. На поверхности зубов и на выступающих частях слизистой оболочки их сравни-



В дупле испорченного зуба поселяются и размножаются различные гнилостные микробы.

тельно мало. Но в мешочках десен, у шейки зубов, в промежутках между зубами и в других укромных местах полости рта микроорганизмов очень много.

Подлинные рассадники микроорганизмов — кариозные зубы [1], их корни и особенно миндалины. Заболевания зубов и тем более миндалин ведут к появлению в полости рта вредных микробов, в том числе и таких, которые могут вызвать тяжелые заболевания (ангины и др.).

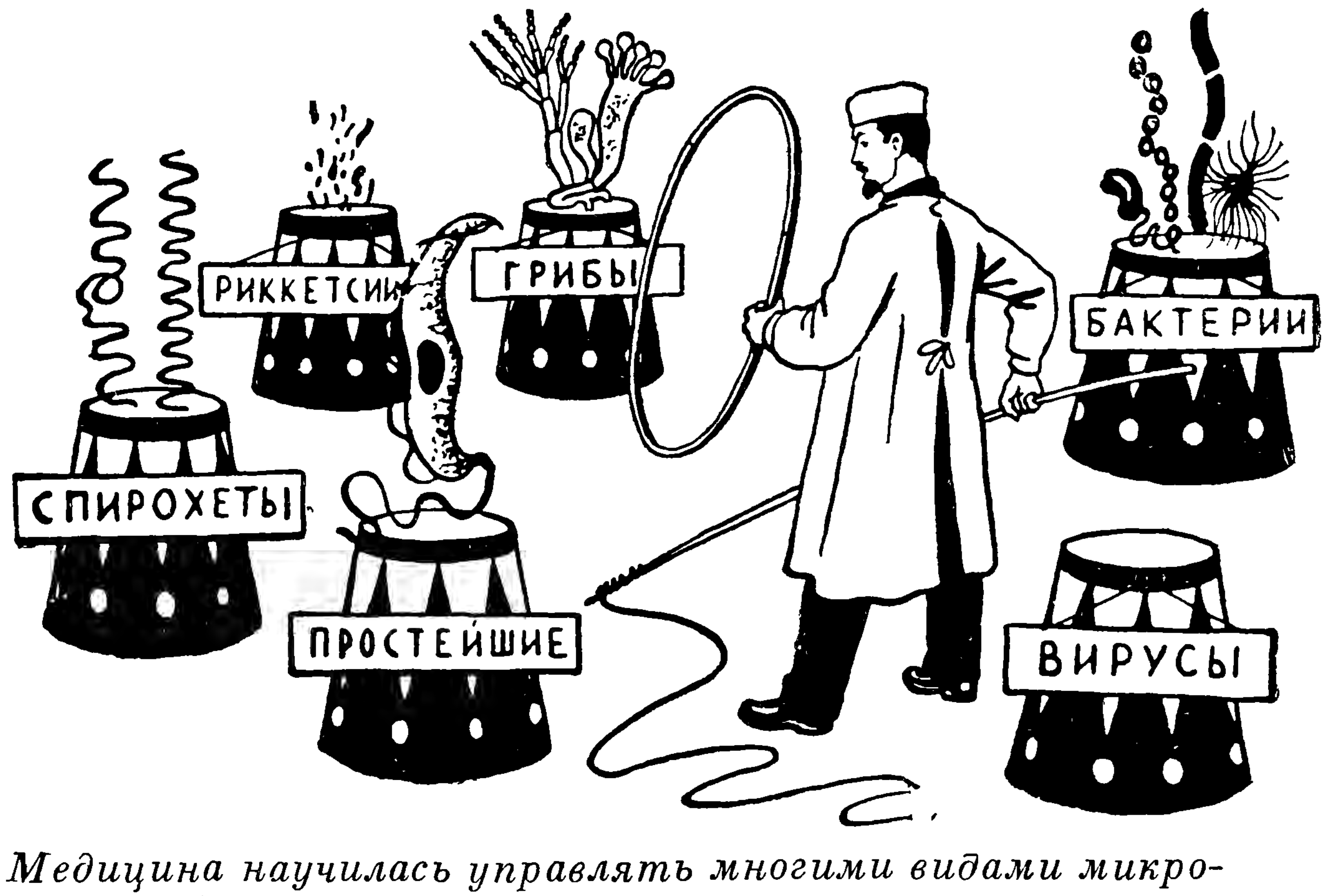
В полости рта здоровых людей можно встретить и различные бактерии (кокки, палочки), и спирохеты (извитые формы микробов), и грибки, и некоторые простейшие (например, зубная амёба).

В ткани миндалин и на их поверхности особенно часто встречаются стрептококки (род бактерий). Среди них есть и такие, которые при определенных условиях могут вызвать заболевания. Нередко ткань миндалин становится такой рыхлой и так заселяется всевозможными микробами, особенно стрептококками, что приходится удалять миндалины целиком.

Через полость носа в организм человека, казалось, могло бы проникнуть неисчислимое количество любых микробов. Ведь дыхательный аппарат человека работает всю жизнь беспрерывно и пропускает через нос и далее через бронхи и легкие ежедневно около 15 тыс. литров воздуха.

Человеку, особенно в городе и на некоторых производствах, часто приходится дышать сильно загрязненным, например запыленным, воздухом, в котором содержится много микробов. Среди них бывает немало и болезнетворных. Однако природа в течение многих миллионов лет естественного отбора позаботилась о том, чтобы дыхательный аппарат высших животных и особенно человека мог служить мощной преградой для микроорганизмов. Так, носовые ходы выстланы слизистой оболочкой, которая покрыта особой покровной тканью — мерцательным эпителием. Это буквально густой лес микроскопических волосков. На них оседают находящиеся во вдыхаемом воздухе всевозможные частицы, в том числе и микроорганизмы. Слизистые оболочки носоглотки богаты слизистыми железами. Они вырабатывают слизь, которая способна убивать микробов. На здоровой слизистой оболочке носа за пять минут погибает более 90% попавших туда микробов. Однако слизистая оболочка далеко не у всех людей и не всегда остается вполне нормальной. Кроме того, есть микроорганизмы (в первую очередь вирусы), которые приспособились к обитанию на слизистой оболочке носа, носоглотки. К ним относятся не только представители нормальной микрофлоры носа, но и некоторые болезнетворные бактерии и вирусы. Поэтому через носоглотку человек легко заражается различными болезнями.

Легкие здорового человека совершенно не содержат микробов. Однако отдельные частички пыли и микроорганизмы могут проникать и в них. Иногда бывает достаточно самого ни-



Медицина научилась управлять многими видами микробов и заставила их служить человеку.

---

[1] Кариес зубов — заболевание, разрушающее ткани зуба.

чтожного количества микробов, чтобы вызвать заболевание этого органа и всего организма. Так, несколько чумных палочек, проникших в ткань легких, могут вызвать заболевание. Ткань самого легкого очень мало приспособлена к борьбе с микробами. Нередко опасные заболевания легких (пневмонии) возникают в результате занесения туда микроорганизмов не через дыхательные пути (нос и т. д.), а через кровь — из какого-либо другого больного органа.

В самые последние годы установлено, что на слизистой оболочке верхних дыхательных путей постоянно встречаются особые вирусы, которые, по-видимому, играют немаловажную роль в заболеваниях человека. Эта группа своеобразных вирусов получила название аденовирусов (от греческого слова «аден»— железо).

Здоровье человека зависит от сочетания многих факторов. Здесь играют роль и анатомические особенности его организма, и условия его жизни, труда, быта, и питание. Нормальный здоровый организм располагает многообразными и достаточно надежными средствами борьбы с болезнетворными микробами.

КРОВООБРАЩЕНИЕ

О СЕРДЦЕ

Чувствует ли себя человек счастливым, постигло ли его несчастье, угрожает ли ему опасность — все это и многое другое в жизни человека отражается на работе его сердца.

Часто люди говорят: «сердце замирает от страха», «сердце трепещет в груди от радости». Это значит, что ритм работы сердца изменяется в зависимости от состояния человека, его переживаний.

Поэты воспевают сердце, прозаики пишут о сердце, ашуги[1] складывают песни о нем. С деятельностью сердца связывают начало и конец жизни.

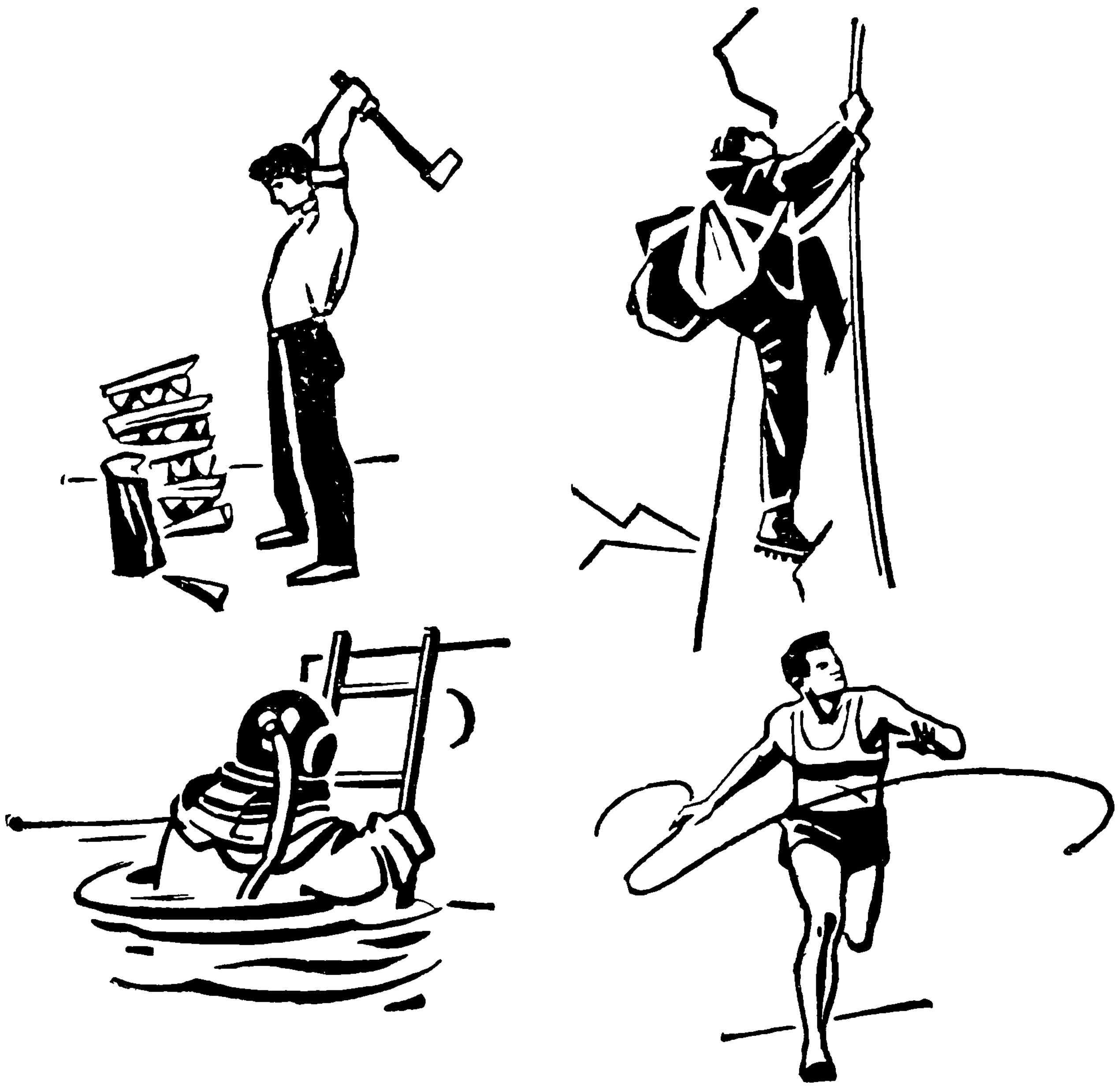
От работы сердца зависит деятельность других органов и всего организма. Если сердце справляется со своей работой, то кровь своевременно и в нужном количестве доставляет нашим органам, тканям и клеткам кислород и питательные вещества, необходимые для них.

Конечно, деятельность сердца тесно связана с другими органами и находится под влиянием центральной нервной системы.

Человек может выносить большое физическое напряжение: лыжник — ставить мировые рекорды, альпинист — подниматься на неприступные горные вершины, а водолаз — спускаться в морские пучины,— если сердце вместе с другими органами приспосабливается к изменившимся условиям и начинает больше и быстрее накачивать кровь, обеспечивая организм необходимым количеством кислорода и питания.

Такую работу сердце может выполнить, если о нем заботиться и тренировать его.

Что же надо делать, чтобы иметь здоровое и тренированное сердце? Чтобы ответить на этот вопрос, надо ознакомиться с его строением и деятельностью.



Тренированное сердце легко переносит большую физическую нагрузку и быстро приспосабливается к изменяющимся условиям.

---

[1] Ашуг — народный поэт, певец у восточных народов.

ВЕЛИКИЙ НАУЧНЫЙ ПОДВИГ

С очень давних времен человечество интересуется строением и функциями своего организма, отдельных его органов, в том числе и сердца. Нет почти ни одного мыслителя древнего мира, который бы не затрагивал этих вопросов. В их трудах наряду с правильными представлениями есть много и фантастического, не основанного на фактах.

Например, «отец медицины» Гиппократ, живший в Греции 2400 лет тому назад, считал, что сердце — очаг теплоты и что в левом его желудочке находится не кровь, а поступающая туда из воздуха особая жизненная сила — пневма.

Другой выдающийся греческий мыслитель Аристотель, спустя сто лет после Гиппократа, анатомируя и исследуя животных, пришел к заключению, что кровь и теплота образуются в сердце, кровь одухотворяется особой жизненной силой и течет по венам, а в артериях находится воздух.

Выдающийся римский мыслитель и врач Гален (II в.) исправил некоторые ошибки и неточности Аристотеля, но не создал правильного представления о кровообращении. Гален считал, что кровь образуется из пищи в печени и по полой вене поступает в правую половину сердца. В левый же желудочек из легких поступает жизненная пневма. Через поры в перегородке, отделяющей правую половину сердца от левой, пневма смешивается с венозной кровью и «одухотворяет» ее. В результате венозная кровь превращается в алую, текущую по артериям. Связи между артериями и венами Гален не допускал.

Конечно, никаких пор в перегородке, отделяющей левую половину сердца от правой, нет. Не видел их и сам Гален. Но он допускал их существование, так как это отвечало его научным представлениям.

Мы привели фантастические представления Гиппократа, Аристотеля и Галена потому, что с теми или иными небольшими поправками они держались почти 20 веков и человечество 2 тыс. лет находилось в заблуждении. Эти взгляды превратились в догму[1] и не подлежали критике. Вот отрывок из присяги, которую принимали студенты Болонского университета в Италии: «Ты должен поклясться, что будешь хранить и защищать то учение, которое публично проповедуется в Болонском университете и в других знаменитых школах согласно тем авторам, уже одобренным столькими столетиями, которые объясняются и излагаются университетскими докторами и профессорами. Именно, ты никогда не допустишь, чтобы перед тобою опровергали или уничтожали Аристотеля, Галена, Гиппократа и др. и их принципы и выводы».

Только в 1628 г. вышла в свет книга выдающегося английского ученого Уильяма Гарвея под названием «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных». В этой книге вместо фантастических представлений древних мыслителей автор излагал свое новое стройное учение о кровообращении. И. П. Павлов в предисловии к русскому переводу его книги пишет: «Труд Гарвея не только редкой ценности плод его ума, но и подвиг его смелости и самоотвержения».

Да, действительно это был великий научный подвиг. Ведь еще не развеялся дым от костра, на котором был сожжен Джордано Бруно (см. т. 2), писавший в ночь перед казнью: «Было во мне все-таки то, в чем не откажут мне будущие века, и потомки скажут: страх смерти был чужд ему, силой характера он обладал большой и ставил выше всех наслаждений жизни борьбу за истину». Погиб на костре испанский ученый Сервет, открывший малый круг кровообращения (см. ниже). Перед генеральным инквизитором[1] был поставлен на колени семидесятилетний Галилей. Его заставили отречься от своего учения. Потрясенный, молчал французский ученый Декарт.

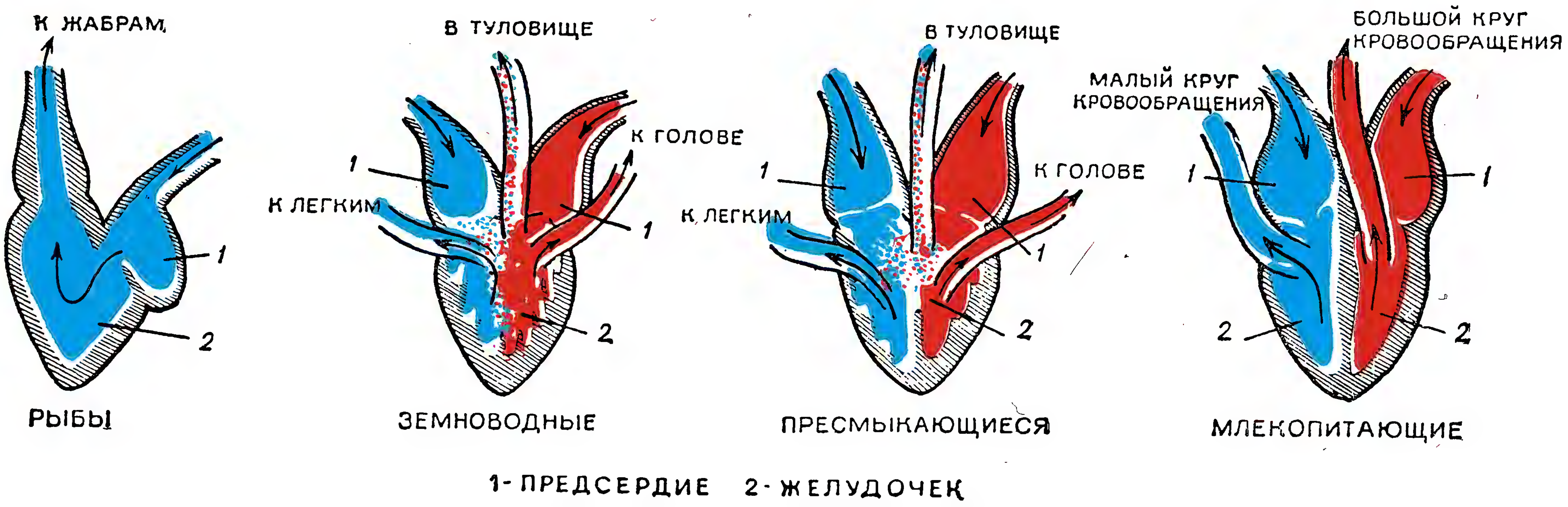
В эту эпоху безраздельного господства католической церкви и созданного ею страшного суда — инквизиции надо было иметь большое мужество, чтобы выступить с опровержением того, что было освящено церковью. Но Гарвей это сделал.

Ему пришлось выдержать большую борьбу не только с церковью, но и со многими «учеными». Его оклеветали. Он почти полностью лишился врачебной практики, потерял состояние и чуть не был заключен в дом умалишенных. С особенно большим ожесточением боролись против Гарвея профессора медицинского факультета Парижского университета Гюи Патен и Риолан. Эта борьба нашла отражение и в художественной литературе. Великий французский драматург Мольер в «Мнимом больном»

---

[1] Догма — положение, утверждение, не допускающее возражений.

[1] Глава высшего органа инквизиции — судебно-полицейского органа католической церкви, созданного в XIII в. для борьбы с «еретиками».



Строение сердца различных классов позвоночных: рыбы — одно предсердие и один желудочек; земноводные — два предсердия и один желудочек; пресмыкающиеся — два предсердия и один желудочек с неполной перегородкой; млекопитающие — два предсердия и два желудочка.

высмеял Патена в образе доктора Диафаруса. А французский поэт Буало́ откликнулся на эту борьбу в своем произведении «Забавный случай».

Так, в непрерывной борьбе со старым и отжившим рождается новое в науке и жизни.

Уильям Гарвей принадлежит к числу немногих ученых той эпохи, которым посчастливилось увидеть торжество своего учения. С его именем связано начало современной научной физиологии и создание учения о кровообращении.

НЕУТОМИМЫЙ ОРГАН

Всю нашу жизнь центральный орган кровеносной системы — сердце непрестанно работает. Оно начинает работать, когда мы еще не родились, и последним прекращает свою работу. Сокращаясь, сердце придает движение крови, которая в течение всей жизни циркулирует в организме, не останавливаясь ни на одну секунду.

Сердце — небольшой полый мышечный орган. У человека оно с кулак и весит всего около 300 *Г*, примерно 0,4—0,5% веса всего тела.

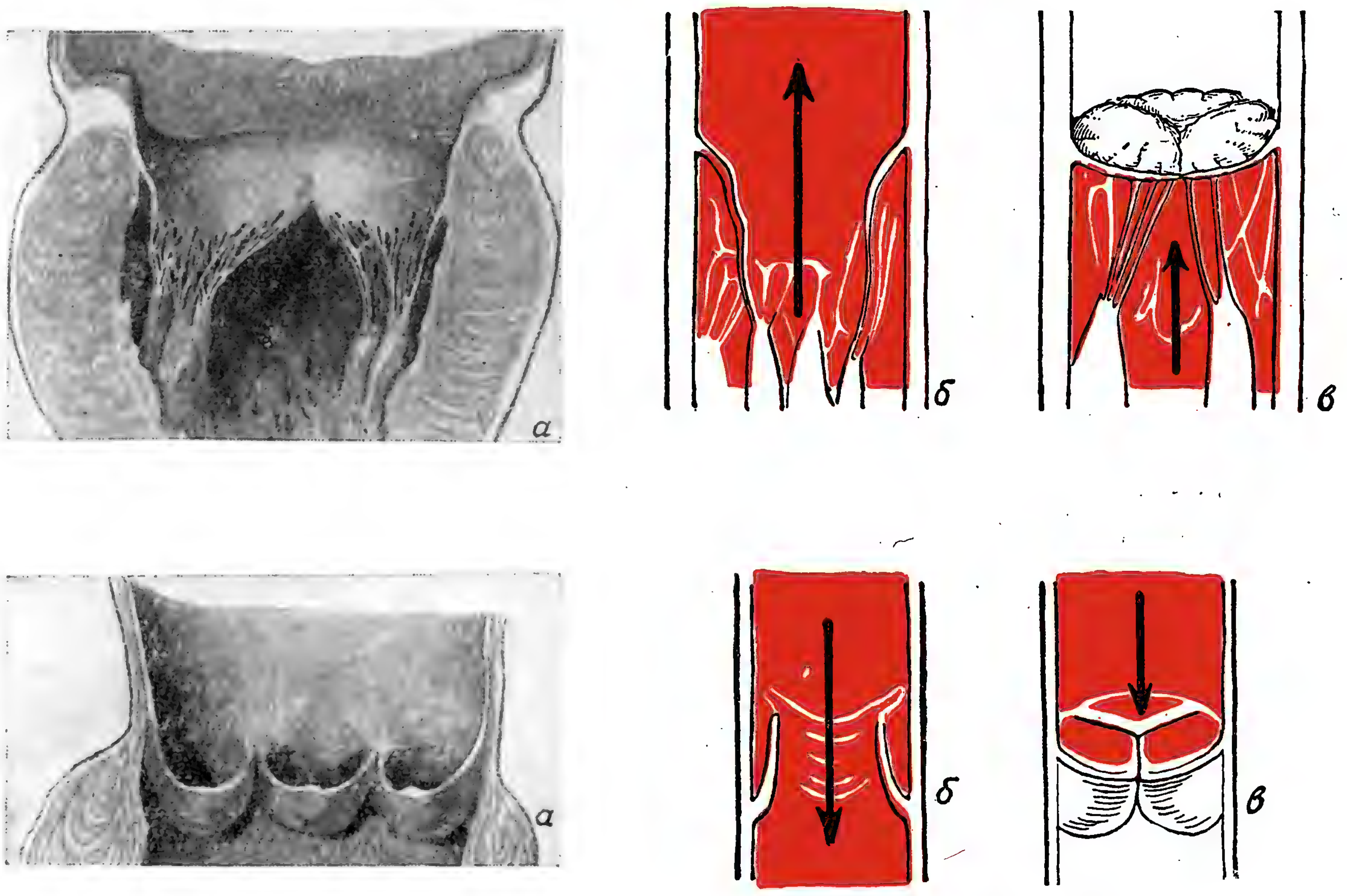
Размер и вес сердца тесно связаны с характером деятельности человека. Особенно влияет на них тяжелая длительная мышечная работа и занятия спортом. От длительных занятий спортом сердце увеличивается в своих размерах. Но это не заболевание сердца, а только разрастание мышечных стенок, которым почти каждый день приходится выполнять большую работу. Такое сердце принято называть спортивным.

Большое сердце, например, у бегунов на дальние дистанции, боксеров, людей, занимающихся тяжелой атлетикой,

Такое же большое, но больное сердце у людей, злоупотребляющих спиртными напитками, особенно пивом. Постоянное употребление пива приводит к тому, что сердце, кроме крови, дополнительно систематически перегоняет поступающее в кровь пиво. Такое сердце, в отличие от спортивного, ожиревшее, слабое.

Строение сердца в процессе развития животного мира усложнялось и совершенствовалось. Самое сложное и совершенное по своему строению сердце у человека, наиболее простое — у рыб. У них оно состоит из двух отделов: предсердия и желудочка. Через сердце рыб проходит только венозная кровь. Из него она направляется в жабры, где насыщается кислородом и превращается в артериальную. Из жабр кровь растекается по всему телу.

С появлением легочного дыхания усложнилось и строение сердца. Например, в сердце лягушки три отдела: два предсердия и один желудочек. А сердце теплокровных, в том числе и человека, имеет четыре отдела — два предсердия и два желудочка. Их называют: левое и правое предсердие и левый и правый желудочек. Предсердие с предсердием и желудочек с желудочком не сообщаются. Они отделены друг от друга непроницаемой перегородкой, которая делит сердце на левую и правую половины. Но левое предсердие сообщается с левым желудочком, а правое предсердие с правым желудочком. Между предсердиями и желудочками тоже есть перегородки. Однако в них имеются отверстия, через которые пред-



Вверху: а — створчатые клапаны сердца; б — створчатые клапаны открыты; в — створчатые клапаны закрыты. Внизу: а — полулунные клапаны аорты; б — полулунные клапаны открыты; в — полулунные клапаны закрыты.

сердия и желудочки сообщаются между собой. В этих отверстиях находятся клапаны. Между правым предсердием и желудочком — трехстворчатый, а между левым предсердием и желудочком — двухстворчатый, или митральный. Створчатые клапаны открываются только в сторону желудочков. В сторону предсердий они открываться не могут, так как к их краям и к мышечным выступам сердечной мышцы прикреплены сухожильные нити.

При сокращении сердечной мышцы эти нити натягиваются и препятствуют выворачиванию клапанов в сторону предсердий. Благодаря такому устройству кровь у здорового человека свободно поступает из предсердий в желудочки и ни капли ее не может попасть обратно из желудочков в предсердия.

Система клапанов сердца этим не ограничивается. Есть еще клапаны, расположенные между левым желудочком и аортой и между правым желудочком и легочной артерией. Эти клапаны называются полулунными. Они похожи на кармашки и своим открытым концом направлены в сторону сосудов. Поэтому, когда кровь течет из сердца, клапаны прижимаются к стенкам и свободно пропускают ее. При обратном токе крови они наполняются и плотно прижимаются краями друг к другу. Этим устраняется какая-либо возможность возврата крови в желудочки.

Сердце работает по принципу насоса. Вспомним устройство насоса (см. рис.). Между трубками *А* и *Б* и полостью насоса *П* имеются клапаны $К_1$ и $К_2$, а в трубке *В* находится поршень. Что же произойдет при оттягивании поршня, если трубка *А* погрузится в жидкость? В полости насоса образуется более разреженное пространство, тогда под давлением жидкости клапан $К_1$ между трубкой *А* и полостью насоса откроется и жидкость всосется в насос. А если опустить поршень? Тогда давление в полости насоса повысится и под давлением жидкости клапан $К_1$ плотно закроется. Но при этом откроется находящийся у трубки *Б* другой клапан — $К_2$, и жидкость из полости насоса начнет поступать в трубку *Б*. При повторном оттягивании поршня вновь откроется $К_1$, а жидкость из трубки *Б*, стремясь вернуться в полость насоса, плотно закроет $К_2$.

Сердце, подобно насосу, в течение всей жизни человека перекачивает и перегоняет кровь по всем кровеносным сосудам тела. В нем нет поршня, и давление на кровь осуществляется сокращением сердечной мышцы.

Клапаны сердца, подобно клапанам насоса, обеспечивают односторонний ток крови, так как открываются под ее давлением только в одном направлении.

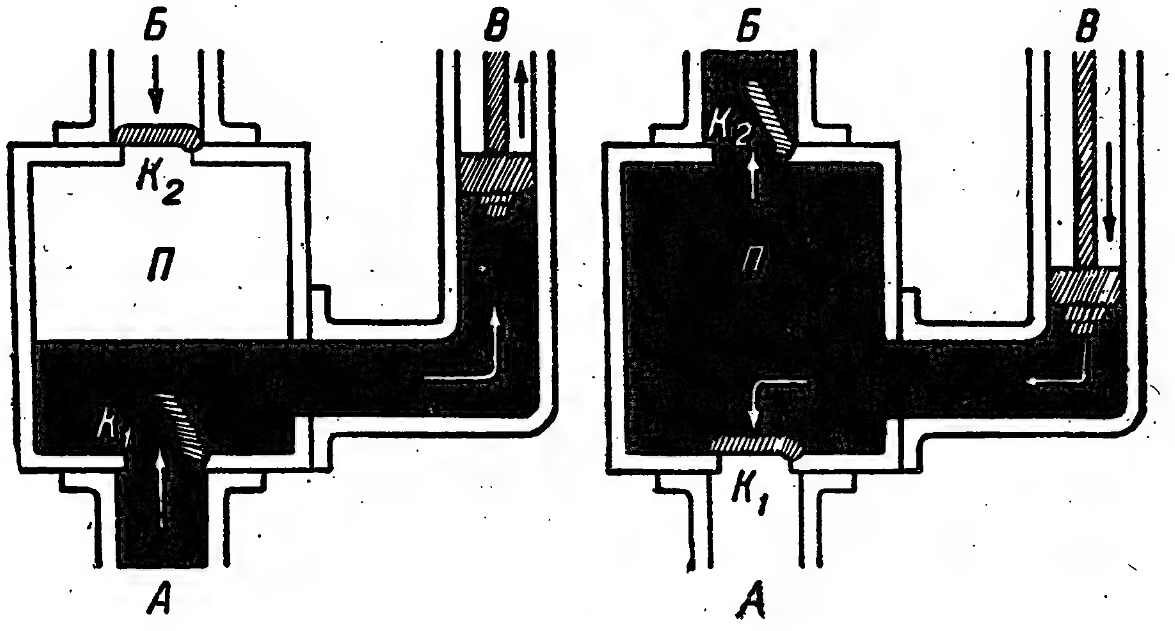


Схема работы всасывающего и нагнетающего насосов.

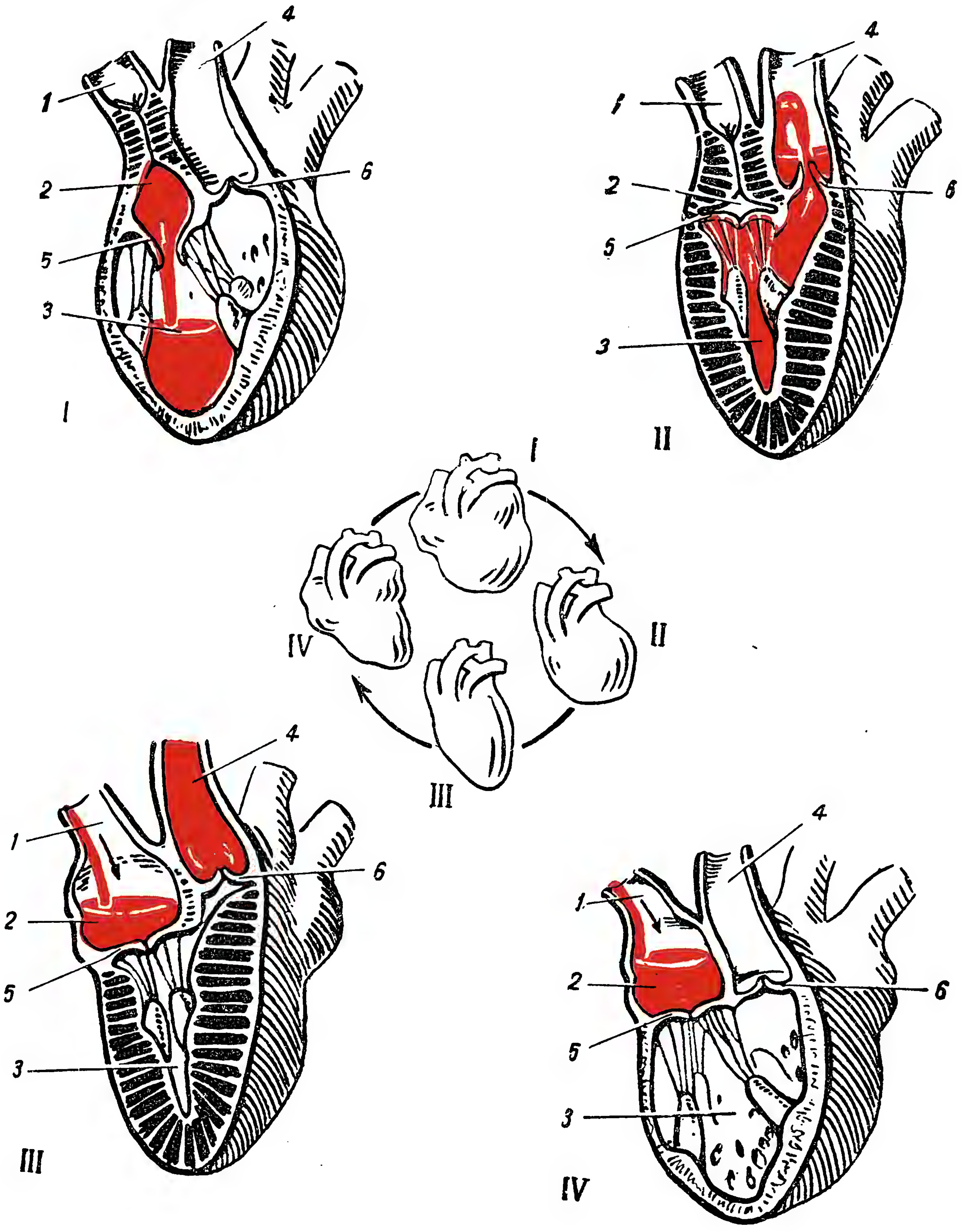
СТРОГО РИТМИЧНО

Сердечная мышца сокращается четко и точно 60—70 раз в минуту. Промежутки между сокращениями и их продолжительность абсолютно точны. Однако не все отделы сердца сокращаются одновременно, между их сокращениями существует определенная последовательность. Кроме того, в деятельности сердца есть момент, когда мышцы предсердий и желудочков одновременно расслаблены. В это время, длящееся 0,4 сек., мышца сердца отдыхает. Но кровь в организме движется непрерывно. Даже в период отдыха сердечной мышцы она поступает в сердце и наполняет расслабленные предсердия, а отчасти протекает и в желудочки.

Но вот прошли 0,4 сек., отдых кончился — пора приняться за работу. Начинается сокращение сердца. Вначале сокращаются стенки предсердий, а желудочки остаются еще расслабленными. Предсердия во время отдыха успели наполниться кровью, поэтому их сокращающиеся стенки давят на эту кровь и выталкивают ее в желудочки. Створчатые клапаны этому не мешают, так как они свободно открываются в сторону желудочков. Сокращение предсердий длится всего около 0,1 сек. За этот очень короткий промежуток времени они успевают сократиться и перекачать всю находящуюся в них кровь в желудочки. За сокращением предсердий следует сокращение желудочков.

Стенки желудочков, сократившись, оказывают большое давление на кровь. Под повышенным кровяным давлением створчатые клапаны закрываются, и единственными выходами для крови остаются аорта и легочная артерия. Находящиеся у выхода в аорту и легочную артерию полулунные клапаны прижимаются к их стенкам, и кровь с силой выбрасывается в эти сосуды. Сокращение желудочков длится всего 0,3 сек., а потом вновь наступает период отдыха — и цикл повторяется снова.

При каждом сокращении желудочков порция крови объемом 60—70 *см*^{3} выбрасывается из правого желудочка в легочную артерию и из левого желудочка — в аорту. Кровь из левого желудочка выбрасывается в аорту под давлением 140—150 *мм рт. ст.*, с силой ударяется о стенки аорты и растягивает их. Но стенки аорты, как и все артерии, эластичны и поэтому стремятся вернуться к своему исходному положению; в результате происходит их колебание. Эти колебания распространяются по стенкам всех артерий, и если слегка прижать стенку артерии там, где она ближе к поверхности тела, то их можно ощутить. Это пульс. Его можно сосчитать, если слегка прижать стенки артерий к кости, например к лучевой, на шее, на висках. Количество пульсовых колебаний строго соответствует частоте сердечных сокращений.



Работа сердца: I — сокращение сердца начинается с сокращения стенок предсердий, благодаря чему кровь из предсердий переходит в желудочки; II — за сокращением предсердий следует сокращение желудочков; III и IV — даже в период отдыха сердечной мышцы кровь поступает в предсердие:

1—вена; 2—предсердие; 3—желудочек; 4—аорта; 5—створчатый клапан; 6—полулунные клапаны.

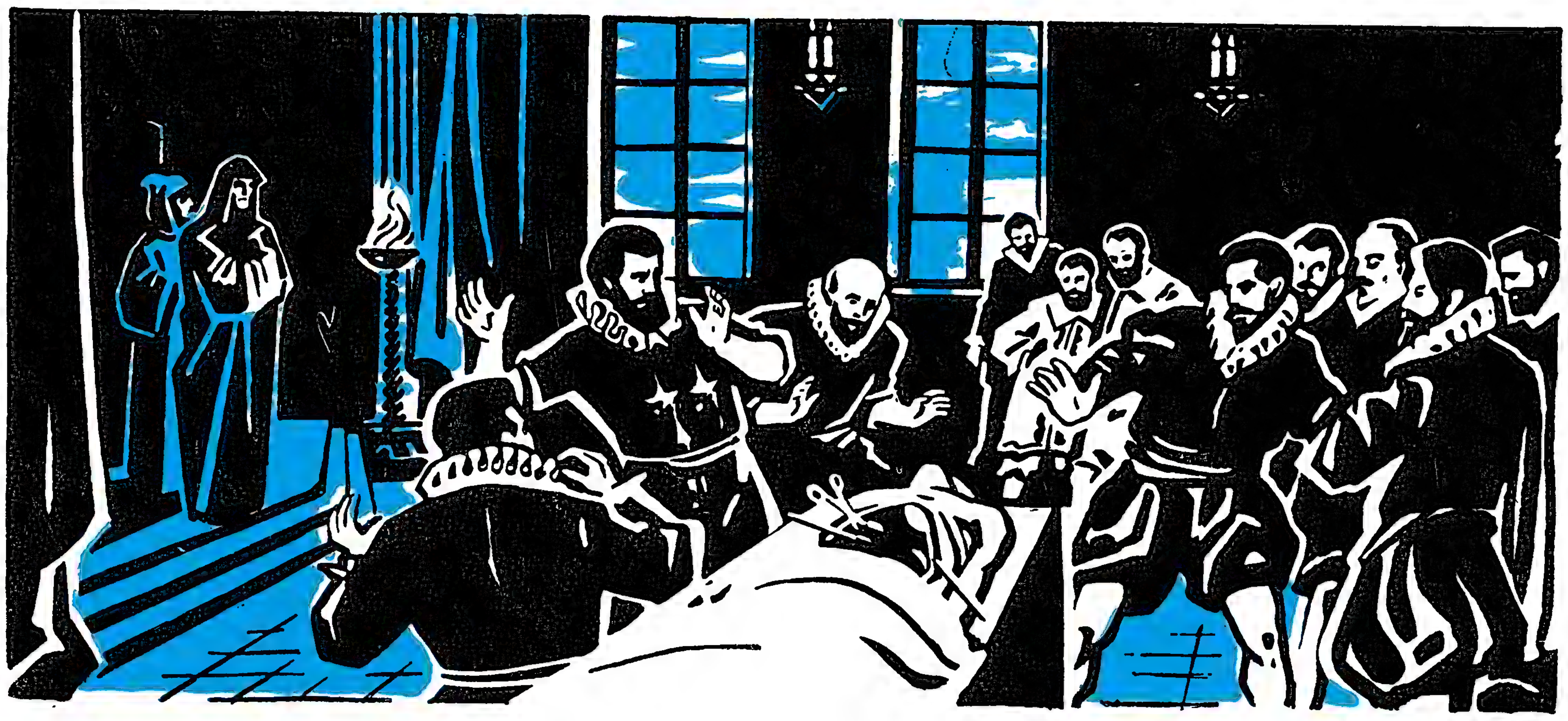
Опытный врач, прощупав пульс, получает представление о работе сердца. Для записывания пульса есть специальный прибор — сфигмограф. При записи пульса сфигмографом получается довольно сложная кривая. На ней видны подъем, спуск и дополнительные колебания. Первый крутой подъем соответствует сокращению, а спуск — расслаблению желудочков. Дополнительные колебания имеют иные причины, они связаны с эластическими свойствами артериальной стенки.

Описанные ритмические колебания стенок сосудов, или пульсовая волна, как ее обычно называют, распространяются в среднем со скоростью 9 *м/сек.*

ВОПРОС, ОСТАВШИЙСЯ БЕЗ ОТВЕТА

Среди блестящих имен эпохи Возрождения видное место занимает имя Андрея Везалия — врача, основателя научной анатомии. Своим трудом «О строении человеческого тела», изданным в 1543 г., Везалий положил начало современной анатомии. Достаточно сказать, что он вскрыл 200 ошибок Галена, чем нанес смертельный удар его учению.

Блестящие исследования Везалия привели его к столкновению с католической церковью. Доведенный своими врагами до отчаяния, он прекратил научную деятельность в Италии, сжег свои рукописи и по предложению испанского короля Карла V стал придворным врачом в Мадриде, где и случилось то, что привело этого гениального анатома в 50-летнем возрасте к гибели.



Везалий и его ученики во время вскрытия увидели слабо работающее сердце.

Однажды Везалий в присутствии зрителей вскрывал труп, чтобы установить причину смерти. Каков же был ужас всех присутствующих и самого Везалия, когда после вскрытия грудной клетки трупа они увидели слабо работающее сердце! Об этом узнала инквизиция, и Везалий был обвинен во вскрытии живого человека. Рассмотрев дело врача, инквизиция приговорила его к смерти. Но смертная казнь была заменена паломничеством в Иерусалим для церковного покаяния. В то время это было опасное и трудное путешествие. На обратном пути корабль, на котором Везалий возвращался домой, потерпел крушение. Больной Везалий попал на необитаемый о-в Занте и там погиб.

Почему же сокращалось сердце трупа? Неужели такой выдающийся врач, каким был Везалий, принял за труп еще живого человека?

Ответить на этот вопрос не мог никто, даже сам Везалий — ведь уровень знаний той эпохи был еще очень низок. Ответ на него человечество получило только через три столетия.

РАЗГАДКА

Древнегреческий мыслитель Аристотель в свое время изучал развитие куриного зародыша. Он брал через определенные промежутки времени из-под наседки яйцо, разбивал его и рассматривал содержимое. Оказалось, что через сутки в яйце появляется пульсирующая точка. Аристотель назвал ее «прыгающей точкой». Ученый был первым человеком, наблюдавшим такой поразительный случай. Он не смог скрыть своего волнения и воскликнул: «Живое в живом!»

Что же за «прыгающую точку» увидел Аристотель?

Зародыш развивается в курином яйце больше трех недель. А если разбить яйцо, взятое из-под наседки всего только через 26—30 часов после того, как она начала его высиживать? В нем не только не будет цыпленка, но даже на глаз нельзя заметить каких-либо изменений. Однако в яйце уже будет «прыгающая точка». Направьте на нее лупу — и вы увидите одно

из поразительных явлений природы, а именно: клетки, которые в курином зародыше начинают сокращаться первыми, когда еще нет ни мозга, ни нервов, ни кровеносных сосудов, ни крови. Из них сформируется сердце будущего цыпленка. Значит, «прыгающая точка» и есть будущее сердце. Один ученый проделал такой опыт: он извлек из яйца «прыгающую точку», поместил ее в сосуд с кровью, менял кровь и поддерживал ее постоянную температуру. Так ему удалось сохранить «прыгающую точку» три месяца.

Легче всего наблюдать работающее сердце у холоднокровных[1] животных, например у лягушки. После вскрытия видно, как предсердия наполняются кровью, затем они сокращаются и перегоняют кровь в желудочек, который тоже сокращается и прогоняет кровь по сосудам. Сердце лягушки можно вырезать. Оно и вырезанное продолжает биться, при этом последовательность сокращений отделов сердца сохраняется. В такое сердце кровь не поступает и из него не выбрасывается. Оно работает как бы вхолостую, но все равно сокращается. Сердце можно разрезать на куски — и все-таки отдельные его части будут сокращаться.

Сердце лягушки можно долго сохранять, если пропускать через него специальный раствор, содержащий в определенной концентрации поваренную соль, хлористый калий, хлористый кальций и двууглекислую соду.

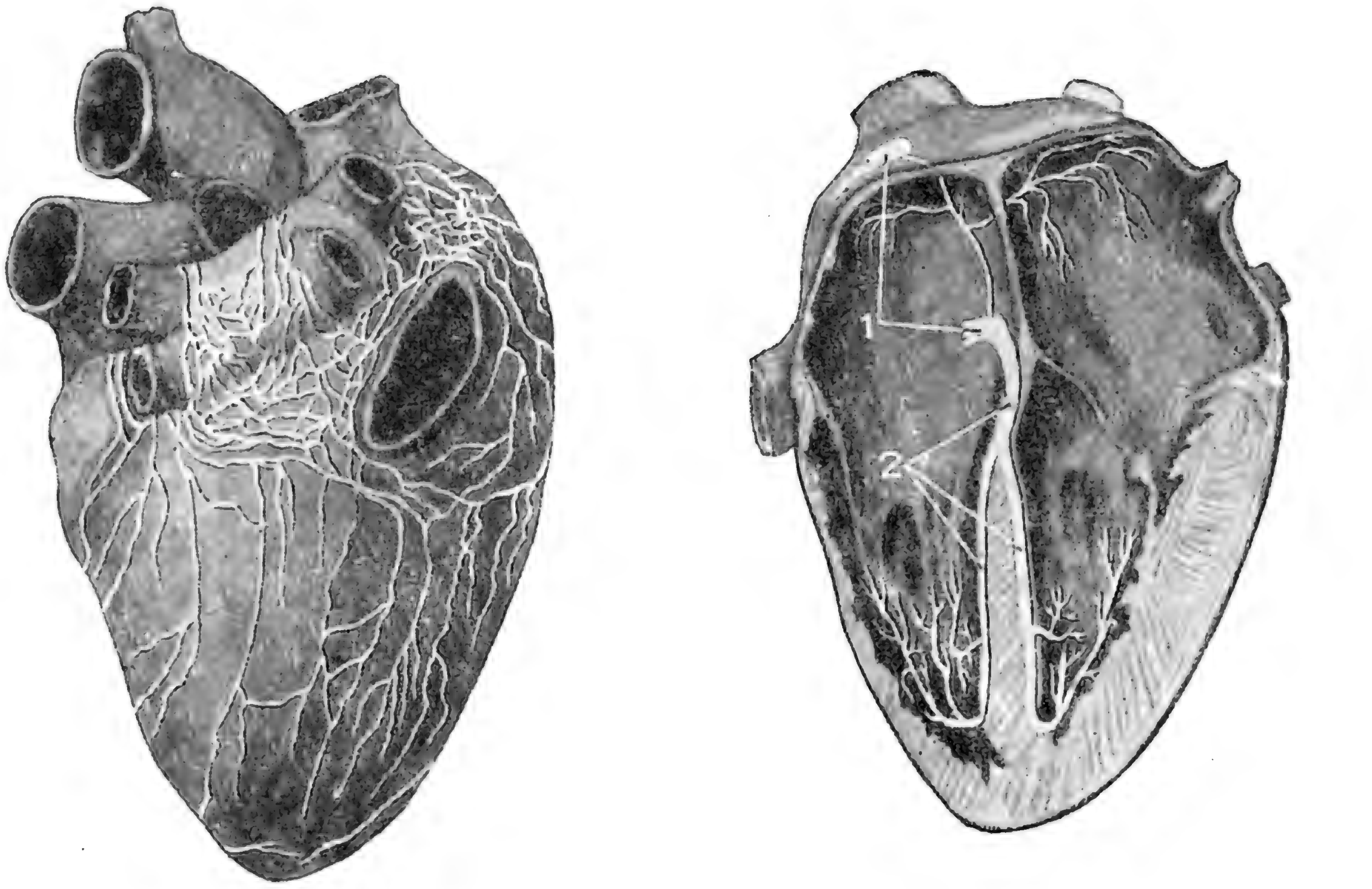
Также можно наблюдать работу сердца и теплокровного животного: кошки, кролика и др.

Однако условия для работы изолированного сердца (так называется сердце, извлеченное из организма) теплокровных животных иные. Они более сложные. Раствор хотя и содержит те же соли, что и в опыте с лягушкой, но концентрация их иная. Кроме того, в раствор добавляют глюкозу, насыщают его кислородом и нагревают до 37—38°. Если пропускать такой раствор через изолированное сердце теплокровного животного, то оно сокращается многие часы.

Конечно, такое изолированное от организма сердце, когда все нервные связи прерваны, дает лишь приблизительное представление о деятельности сердца в самом организме.

Но как же объяснить все эти опыты и наблюдения? Почему извлеченное из организма сердце продолжает работать? Как объяснить роковой случай с Андреем Везалием?

Дело в том, что в сердце, как теперь известно, кроме обычных мышечных волокон, есть скопления клеток и другого типа. Эти клетки очень возбудимы. Их особенность заключается в том, что они обладают автоматизмом, т. е. возбуждение возникает в них самих, а не приходит из других участков нервной системы.



Слева — нервы сердца; справа — проводящая система сердца:
1—узлы проводящей системы; *2*—пучки, передающие возбуждение от узлов.

---

[1] Температура тела холоднокровных животных равна температуре окружающей среды; теплокровные животные имеют определенную температуру тела при любой температуре среды.

В сердце имеется несколько таких скоплений клеток, или, как их называют, узлов. Одно скопление есть в правом предсердии у места впадения верхней полой вены. В том же предсердии, но у перегородки, отделяющей предсердие от желудочка, находится другое скопление. От него отходят пучки, которые пронизывают всю сердечную мышцу. В этих скоплениях, или узлах, и возникает возбуждение, обусловливающее работу сердца. Первое возбуждение появляется в самом сердце, в правом предсердии, в узле у места впадения верхней полой вены. Отсюда начинается и сокращение. Этот же участок последним перестает биться при остановке сердца. Возбуждение, возникшее в этом узле, передается на другие отделы сердца и вызывает его деятельность.

Таким образом, ритм работы сердца обусловлен ритмом возникающих в этом участке сердца волн возбуждения. И если удается сохранить жизнь извлеченного из организма сердца или оживить сердце трупа, то это в первую очередь связано с сохранением или пробуждением деятельности тех участков сердца, где имеются узлы. Вот здесь-то и кроется разгадка секрета работы изолированного сердца.

Иногда у человека после смерти автоматическая деятельность сердечных узлов в слабом виде сохраняется еще некоторое время. Это бывает редко, однако Везалий, видимо, при вскрытии трупа натолкнулся именно на такой случай. Но он ничего не знал о сердечных узлах и об их автоматической деятельности.

Было бы ошибочно думать, что и в целом организме сердце работает самостоятельно, независимо от общего состояния организма. Работа сердца находится под контролем центральной нервной системы, и его деятельность всегда изменяется под влиянием возбуждения, поступающего из головного мозга. Изменение деятельности сердца каждый раз направлено на то, чтобы как можно лучше обеспечить потребности организма.

Влияние центральной нервной системы на сердце передается двумя нервами: блуждающим и симпатическим. Блуждающий нерв замедляет его работу, а симпатический ускоряет. Наш гениальный ученый И. П. Павлов открыл еще одну функцию симпатического нерва. Он доказал, что этот нерв влияет на питание сердечной мышцы, иначе говоря, на ее обмен веществ.

Несмотря на то что влияние этих двух нервов диаметрально противоположно — блуждающий замедляет, а симпатический ускоряет и усиливает сокращения сердца,— в организме они действуют согласованно. Только благодаря их согласованной работе деятельность организма протекает нормально, а сердце приспосабливается к изменяющимся условиям жизни организма.

НА ВЫСОТУ МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Сердце, как мы уже говорили, сокращается 60—70 раз в минуту и при каждом сокращении выбрасывает в сосуды 60—70 *см*^{3} крови. Но частота сердечных сокращений зависит от характера деятельности человека.

Если человек спокойно лежит или сидит, деятельность сердца замедляется. Если он производит легкую физическую работу, деятельность сердца ускоряется, а при тяжелой физической работе или во время спортивных занятий частота сердечных сокращений резко увеличивается. Например, у спортсменов-бегунов во время бега на спортивных соревнованиях частота сердечных сокращений может доходить до 250 в минуту. Кончился бег — сердце постепенно успокаивается, и вскоре устанавливается его обычный ритм сокращений.

У детей и у взрослых сердце сокращается с разной частотой: у детей до года —200—100 сокращений в минуту, в 10 лет —90, а в 20 лет и старше — 60—70, после 60 лет число сокращений учащается и доходит до 90—95.

Работа сердца, как и любая другая работа, измеряется произведением веса поднятого груза (в килограммах) на высоту (в метрах). Попробуем подсчитать работу сердца — окажется, что она очень велика. За день, если человек не совершает тяжелой работы, сердце сокращается свыше 100 000 раз; за год — около 40 000 000 раз, а за 70 лет жизни — почти 3 000 000 000 раз. Какая внушительная цифра — три миллиарда сокращений!

Умножьте теперь частоту сокращений сердца на количество выбрасываемой крови, и вы увидите, какое громадное ее количество оно перекачивает. Произведя расчет, вы убедитесь, что за час сердце перекачивает около 300 *л* крови, за сутки — свыше 7000 *л*, за год — 2 500 000, а за 70 лет жизни —175 000 000 *л*. Кровью, которую перекачивает сердце в течение жизни человека, можно наполнить 4375 железнодорожных цистерн или 18 танкеров [1] по 10 000 тонн водоизмещения каждый. Если бы сердце перекачивало не кровь, а воду, то из перекаченной им за 70 лет воды можно было бы создать озеро глубиной 2,5 *м*, шириной 7 *км* и длиной 10 *км*.

---

[1] Танкер — грузовое судно для перевозки жидкостей без тары.

Работа сердца очень значительна. Так, при одном его ударе совершается работа, с помощью которой можно поднять груз в 200 *Г* на высоту 1 *м*. За 1 мин. сердце подняло бы этот груз на 70 *м*, т. е. на высоту почти двадцатиэтажного дома. Если бы можно было использовать работу сердца, то за 8 часов удалось бы поднять человека на высоту здания Московского государственного университета (около 240 *м*), а за 30—31 день — на вершину Джомолунгмы (Эвереста), высочайшую точку земного шара (8848 *м*)! Вот как грандиозна работа этого маленького органа величиной с кулак!

Совершаемая сердцем работа придает крови движение и обеспечивает непрерывное течение ее по кровеносным сосудам. А это—непременное условие жизни: если прекратится движение крови, то прекратится и жизнь.

В организме все органы совершают определенную работу. Мышцы грудной клетки и диафрагма непрерывно сокращаются и обеспечивают дыхание человека. Почки безостановочно выделяют мочу, печень — желчь, сердце придает крови движение и т. д. Все эти процессы протекают и тогда, когда человек спит, но интенсивность их в это время несколько понижается.

Вся деятельность человека, а также отдельных органов его тела связана с расходом энергии. Энергия тратится даже тогда, когда человек неподвижно лежит или спит.

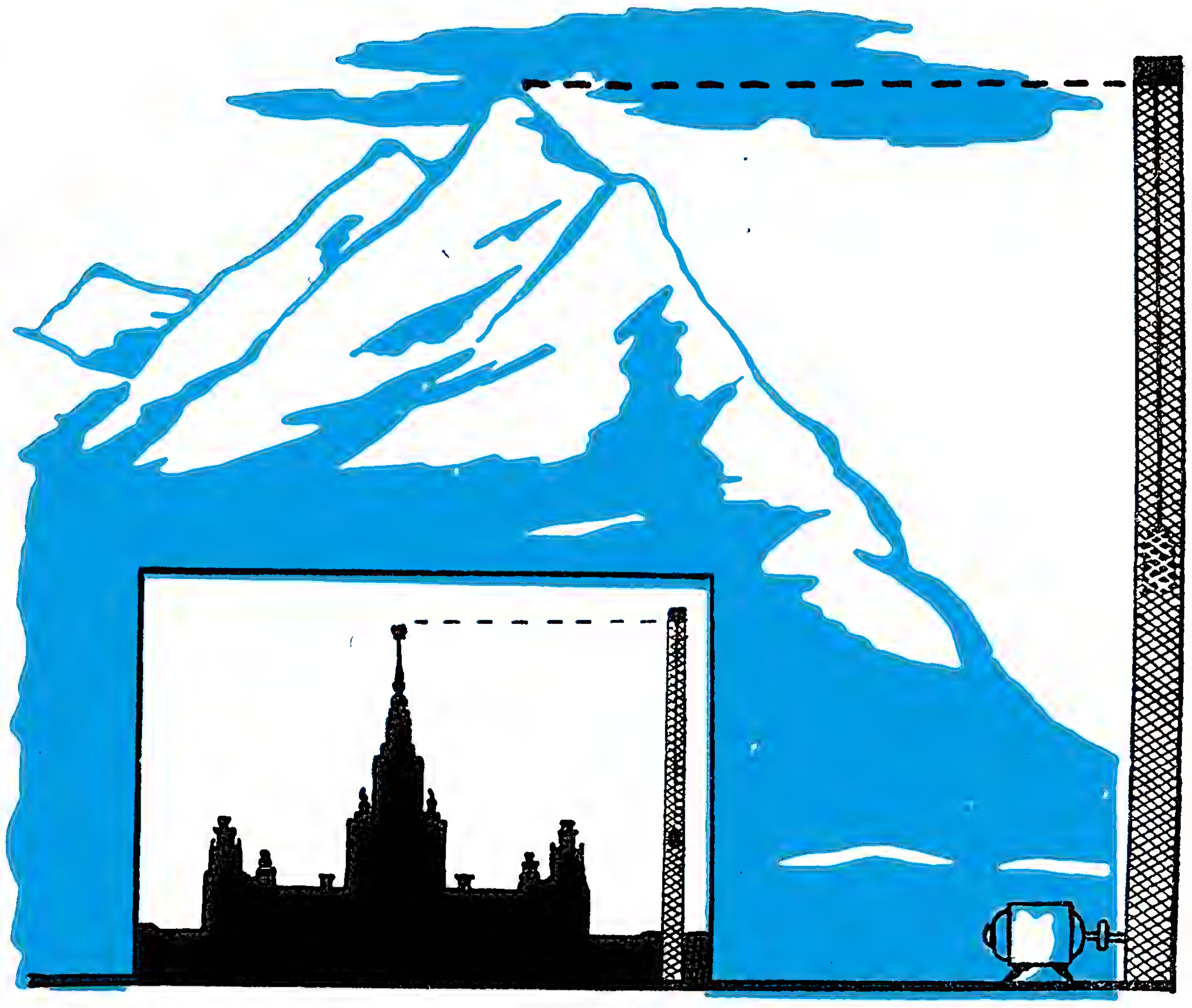
Источник энергии нашего организма — питательные вещества: белки, углеводы и жиры. Кровь разносит их по всему организму.

Но она не только разносит питательные вещества, но и снабжает клетки кислородом, без которого невозможен обмен веществ.

В процессе обмена веществ образуется углекислота и много других вредных для организма продуктов распада. Все они поступают в кровь, доставляются ею к органам выделения и удаляются из организма.

Таким образом, кровь не только доставляет к клеткам и тканям питательные вещества и кислород, но и удаляет из них углекислоту и другие продукты распада.

Теперь представим, что произойдет, если движение крови приостановится: клетки перестанут получать питательные вещества и кислород; прекратится обмен веществ и удаление из клеток и тканей отравляющих организм продуктов распада. Ясно, что, если движение крови не восстановится, наступит смерть.



Если бы можно было использовать работу сердца, то за 8 часов удалось бы поднять человека на высоту здания Московского университета (около 240 м), а за 30—31 день — на вершину Джомолунгмы (Эвереста), высочайшую точку земного шара (8848 м).

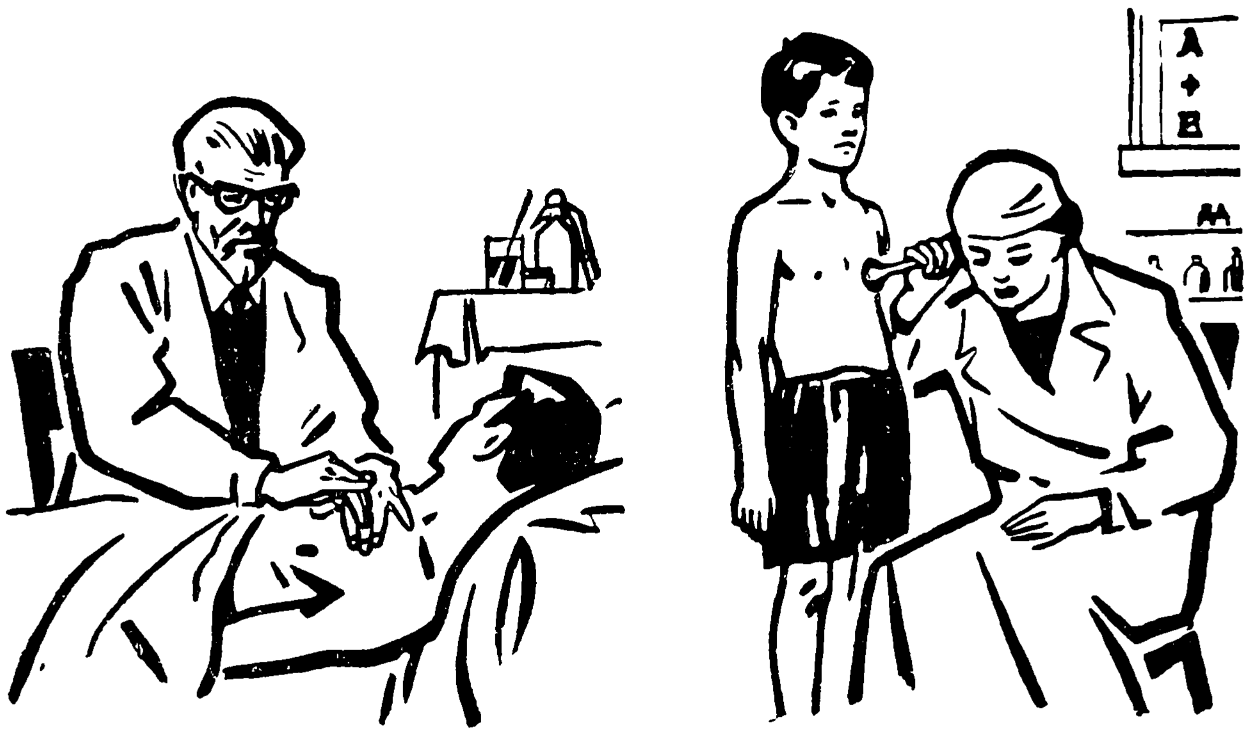
ИССЛЕДОВАНИЕ СЕРДЦА

На протяжении многих веков ученые исследуют и изучают деятельность сердца. Особенно важно исследование работы сердца у человека. Изобретены разные способы изучения сердца — простые и сложные.

Наиболее простой способ — ощущение сердечного сокращения. Если приложить ладонь к грудной клетке несколько ниже левого соска, то можно ощутить ритмические легкие удары. Их производит сердце во время сердечного сокращения. С помощью специального прибора можно даже записать сердечные толчки.

О размерах и расположении сердца можно узнать путем выстукивания грудной клетки. Для этого один или два пальца прикладывают к грудной клетке, а пальцем другой руки стучат по ним. По звуку можно совершенно точно определить, что находится под тем местом, по которому стучат,— сердце или воздух.

Способ выстукивания, или, как называют его врачи, перкуссии, предложил в 1761 г. австрийский врач Л. Ауэнбруггер. Но он не встретил поддержки у современников. Более того, этот способ был признан «недостойным врача». Ауэнбруггер умер, не дождавшись признания своего метода. Только через полвека он занял достойное место в практике медицины.



Слева — перкуссия (выстукивание грудной клетки); справа — аускультация (выслушивание грудной клетки).

Во времена Ауэнбруггера не умели и выслушивать сердце человека, да и не только сердце, но и вообще грудную клетку. Ведь кажется, какая простая вещь — через самую обыкновенную деревянную трубку выслушивать сердце и легкие. Но только в начале XIX в. французский врач Лаэннек изобрел слуховую трубку (стетоскоп) и ввел в медицинскую практику способ выслушивания больного, или, по медицинской терминологии, аускультацию.

При выслушивании сердца довольно четко различаются два звука, быстро следующие друг за другом. Их называют тонами сердца.

Первый звук, или тон, слышится во время сокращения сердца. Он протяжный, глухой, низкий и зависит от дрожания створчатых клапанов и сокращения сердечной мышцы. Второй тон слышен при расслаблении сердца. Он, в отличие от первого, короткий и высокий, зависит от захлопывания полулунных клапанов.

При различных заболеваниях сердца, особенно при его пороках, тоны изменяются: они теряют чистоту, так как к ним примешиваются шумы. Врач, выслушивая сердце, может установить характер заболевания.

Конец XIX и начало XX в. ознаменовались двумя важными для исследования сердца открытиями. Первое связано с именем выдающегося физика Рентгена. В 1895 г. он открыл лучи загадочной природы, назвав их лучами «икс». Теперь во многих странах эти лучи называют именем Рентгена.

Оказалось, что новые лучи обладают одним изумительным качеством — они проникают через тела, непроницаемые для видимого нами света. Это свойство было широко использовано в медицине.

Рентгеновскими лучами просвечивают насквозь все ткани и органы. Проницаемость тканей различна: более плотные частично задерживают эти лучи. Поэтому получаются тени более темные и более светлые. Проходя через грудную клетку, рентгеновские лучи в разной степени задерживаются ребрами, мышцей сердца и наполненными воздухом легкими.

Второе открытие относится к самому началу XX в. В 1903 г. голландский физиолог Эйнтховен создал специальный прибор для записи электрических явлений в сердце. В организме все возбудимые ткани: нервы, мышцы, железы — в покое имеют положительный электрический заряд. Но, когда возникает возбуждение, заряд возбужденного участка меняется на отрицательный. Так происходит и с сердцем. Когда возбуждение охватывает какой-либо участок, то он становится электроотрицательным, а заряд соседнего невозбужденного участка остается положительным и между этими участками возникает разность потенциалов. С распространением возбуждения электроотрицательными становятся все новые и новые участки, а следовательно, и в них возникает разность потенциалов, или ток действия (так называется ток, который регистрируется при действии органа). Возникающие в сердце токи действия распространяются по всему телу. Поэтому нет необходимости для их записи прикладывать электроды непосредственно к сердцу, а достаточно их соединить с правой рукой и левой ногой, с правой и левой рукой или с левой рукой и левой ногой.

Прибор, записывающий токи действия сердца, называется электрокардиографом, а запись на движущейся фотопленке — электрокардиограммой.

Метод электрокардиографии очень точный и чувствительный. Малейшее нарушение нормальной деятельности сердца немедленно отражается на рисунке электрокардиограммы. Вот почему этот метод широко применяется для изучения деятельности здорового и больного сердца. Записав электрокардиограмму, врач может совершенно точно установить характер заболевания и даже больной участок сердца.

КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

«Тело построено из кровеносных сосудов», — писал голландский врач Ван-Хорн еще 260 лет назад. Он был поражен картиной, которая открылась перед его глазами, когда в препарате

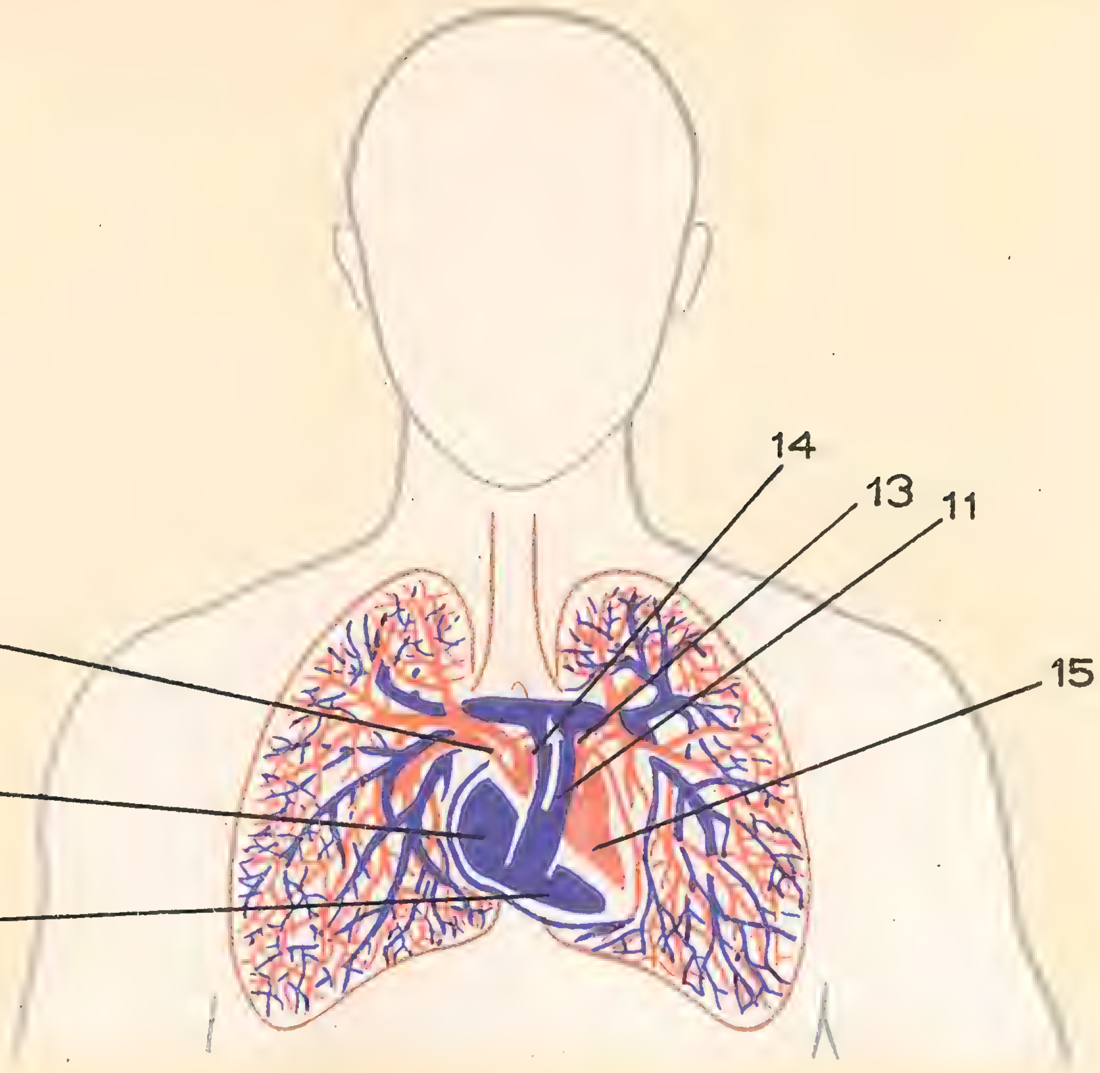

14
13
11
13
15
9
10

СХЕМА МАЛОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

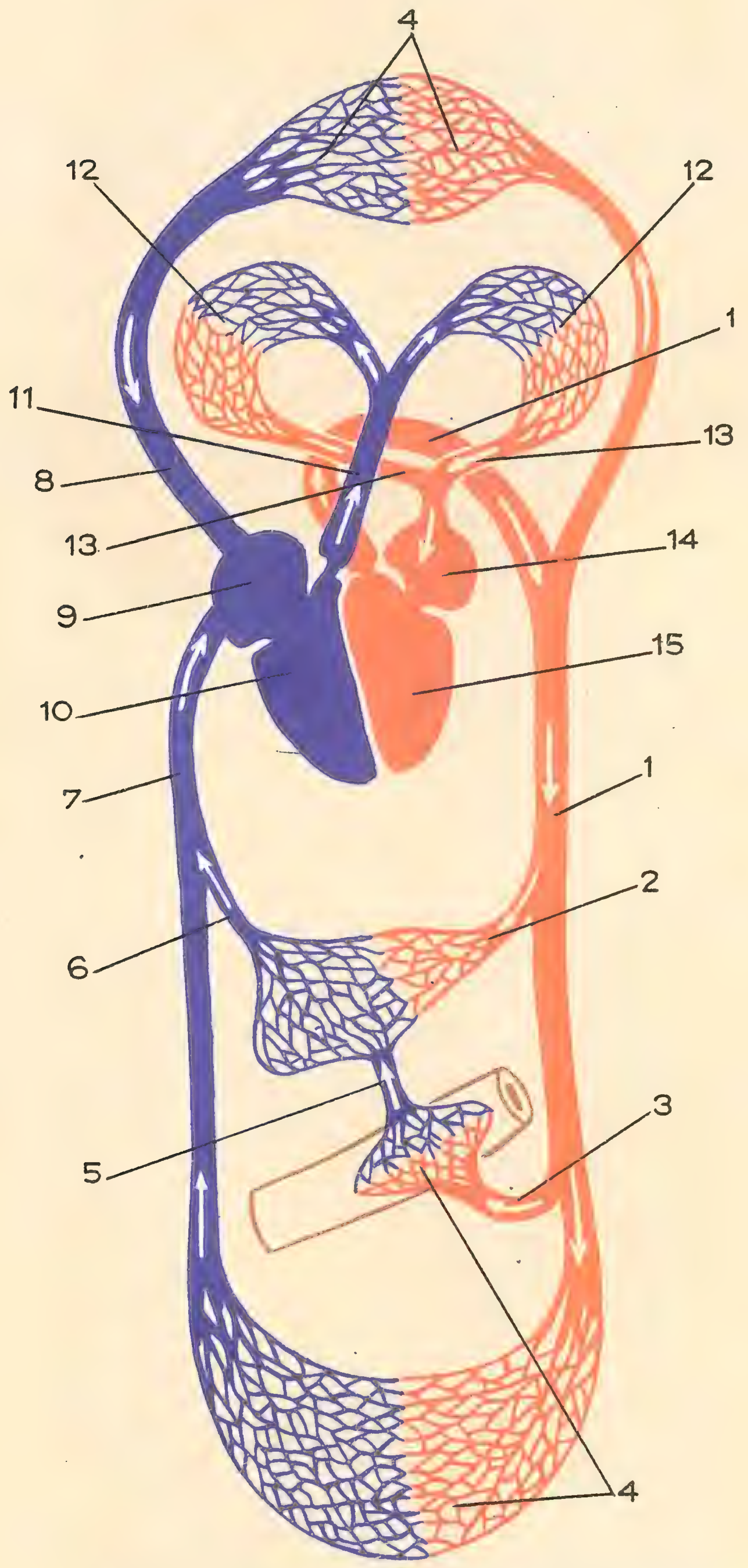

4
12
12
1
11
13
8
13
14
9
15
10
7
1
2
6
3
5
4

СХЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

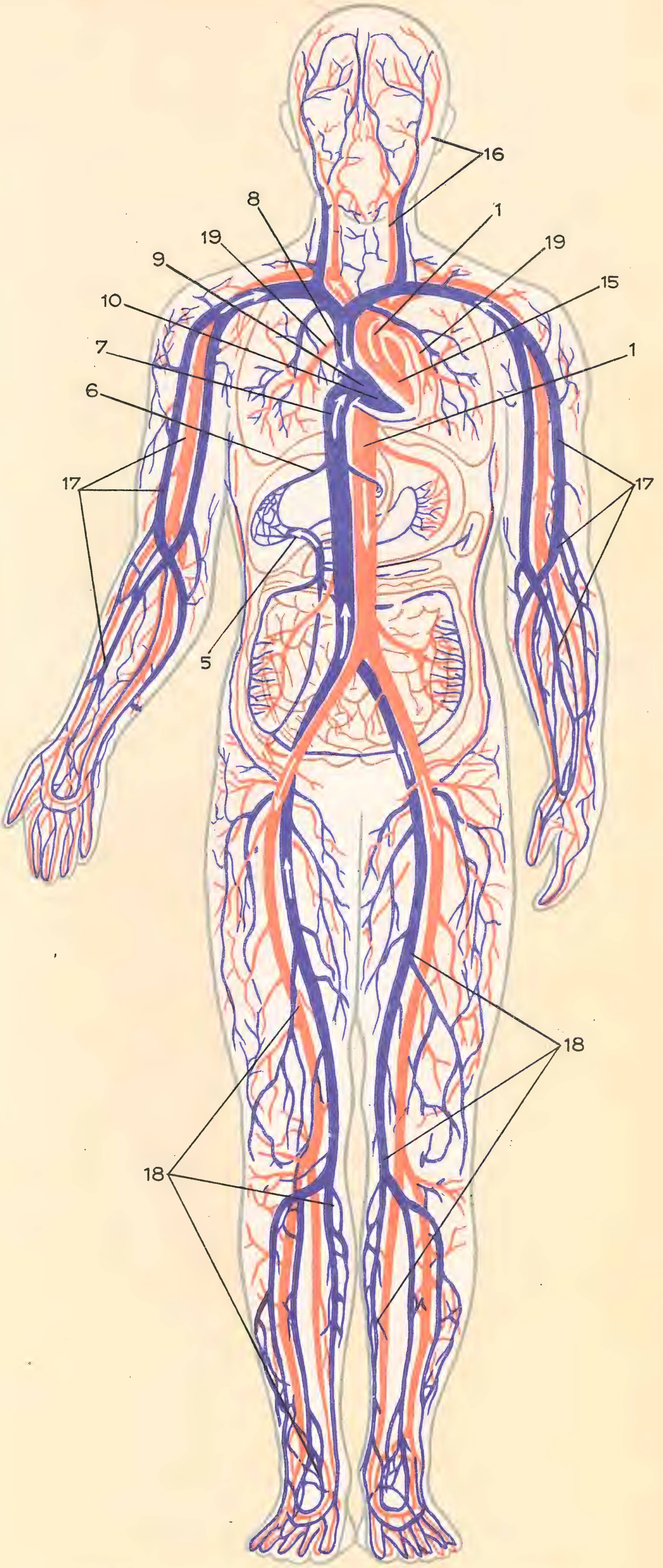
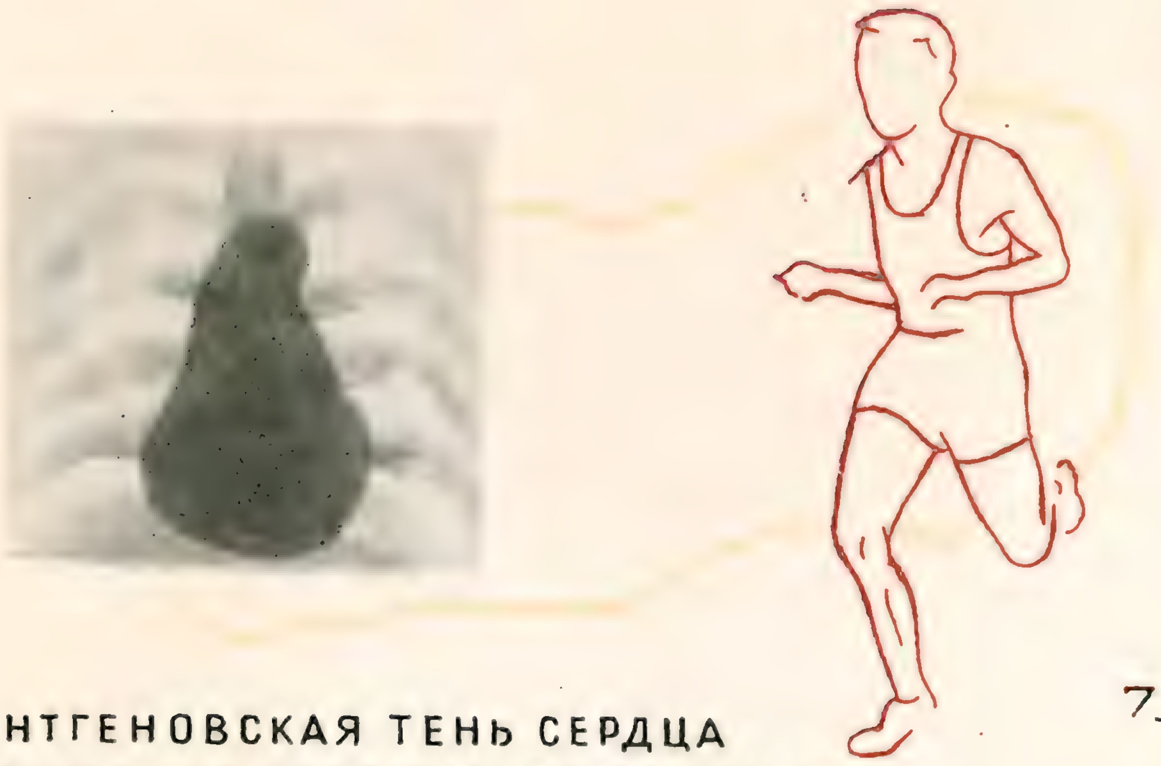
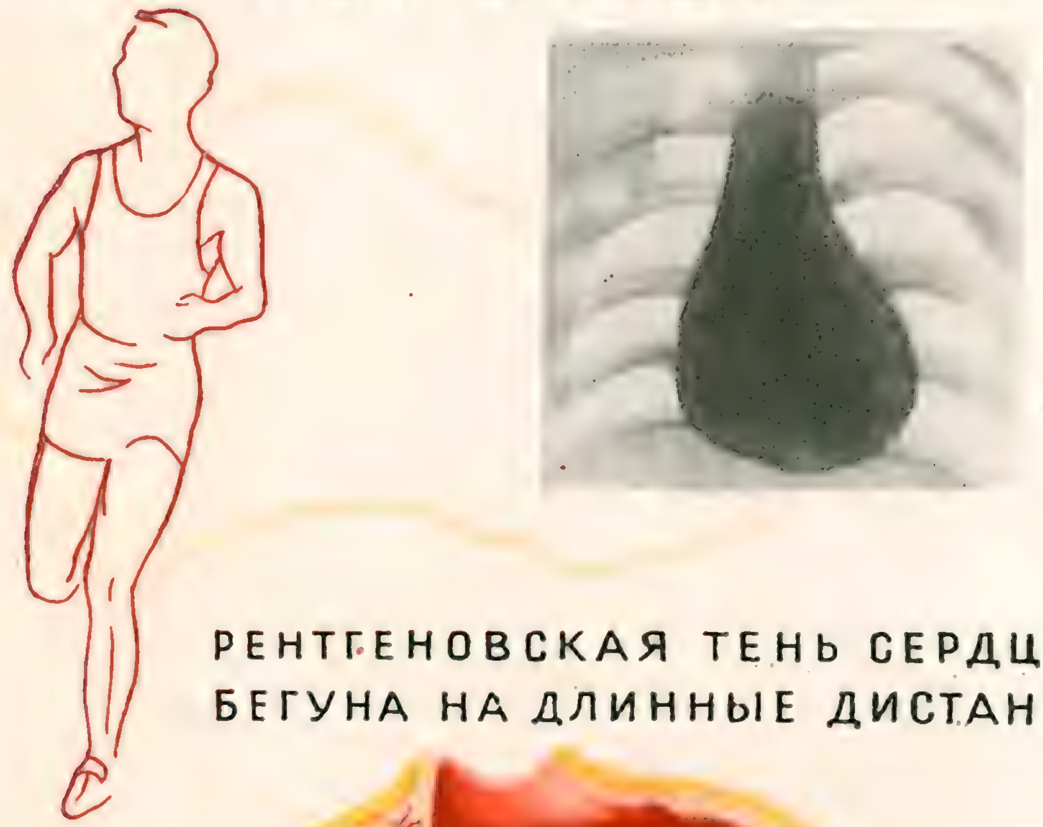

16
8
1
19
9
19
15
10
1
7
6
17
17
5
18
18

СХЕМА БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

1 - АОРТА
2 - ПЕЧЕНОЧНАЯ АРТЕРИЯ
3 - КИШЕЧНАЯ АРТЕРИЯ
4 - КАПИЛЛЯРНАЯ СЕТЬ БОЛЬШОГО КРУГА
5 - ВОРОТНАЯ ВЕНА
6 - ПЕЧЕНОЧНАЯ ВЕНА
7 - НИЖНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА
8 - ВЕРХНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА
9 - ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
10 - ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
11 - ЛЕГОЧНАЯ АРТЕРИЯ
12 - КАПИЛЛЯРНАЯ СЕТЬ МАЛОГО КРУГА
13 - ЛЕГОЧНЫЕ ВЕНЫ
14 - ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
15 - ЛЕВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
16 - СОСУДЫ ГОЛОВЫ
17 - СОСУДЫ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
18 - СОСУДЫ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ
19 - СОСУДЫ, ПИТАЮЩИЕ ТКАНЬ ЛЕГКОГО

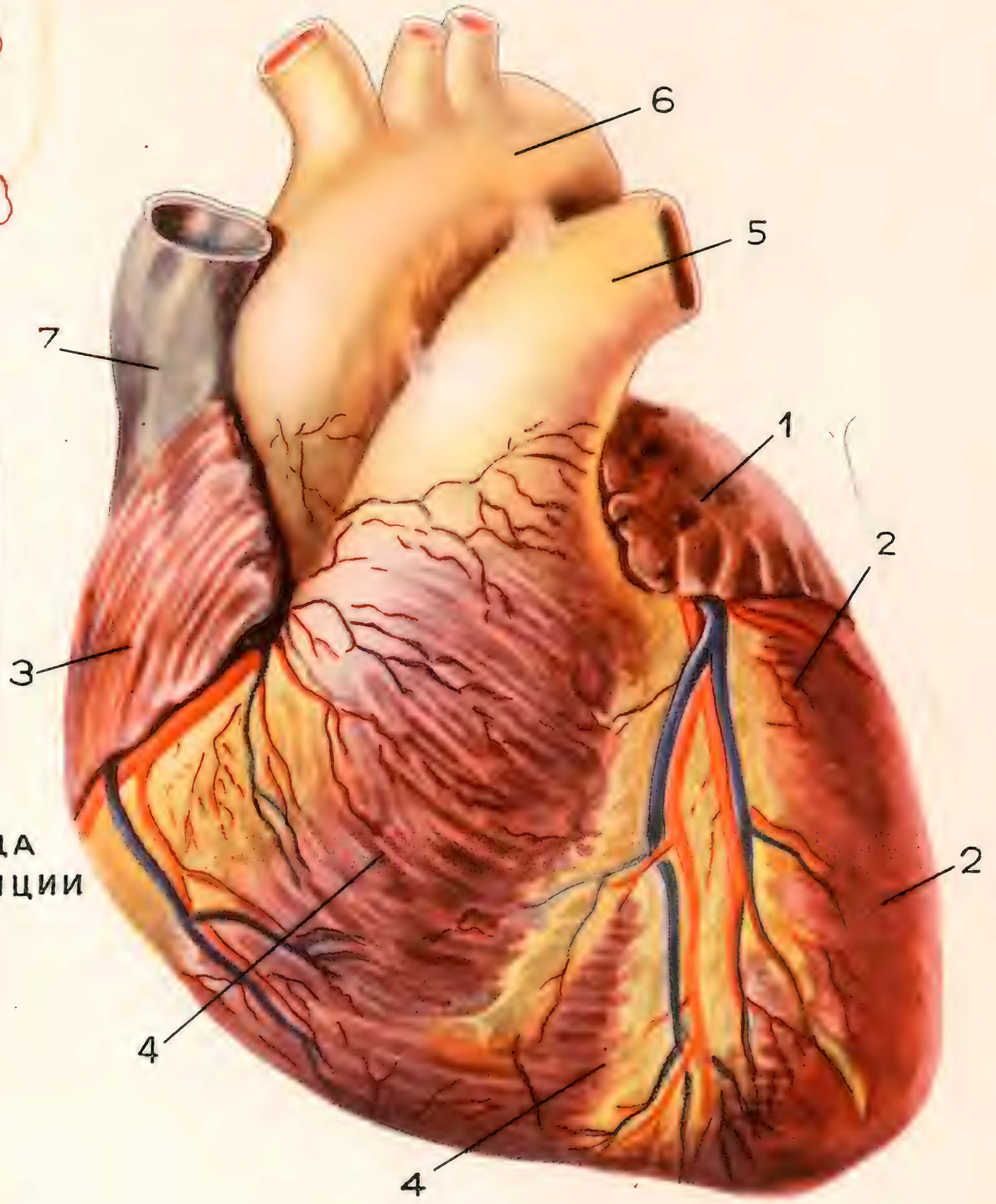


РЕНТГЕНОВСКАЯ ТЕНЬ СЕРДЦА
БЕГУНА НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

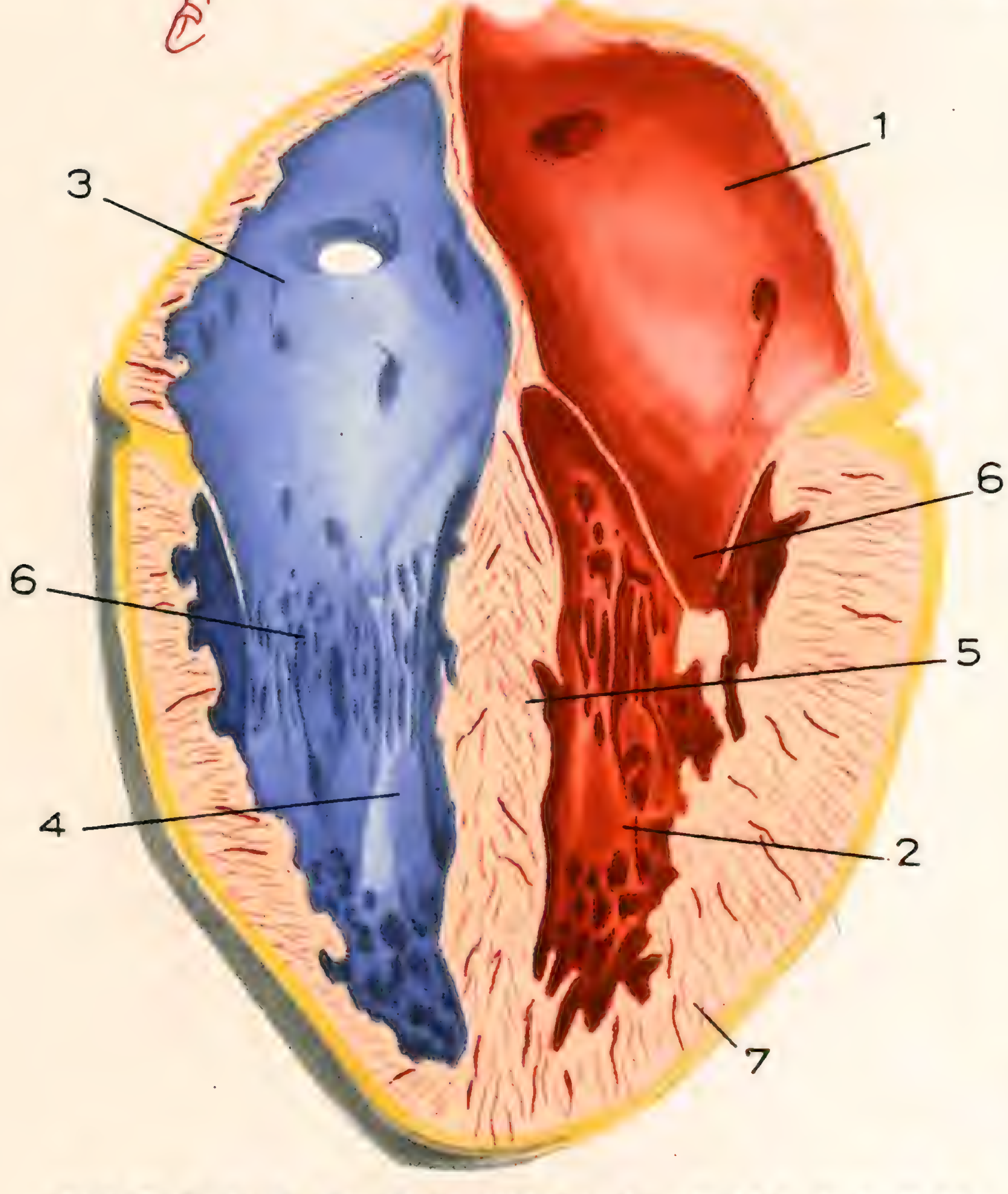


РЕНТГЕНОВСКАЯ ТЕНЬ СЕРДЦА
БЕГУНА НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ

ОБЩИЙ ВИД СЕРДЦА СПЕРЕДИ

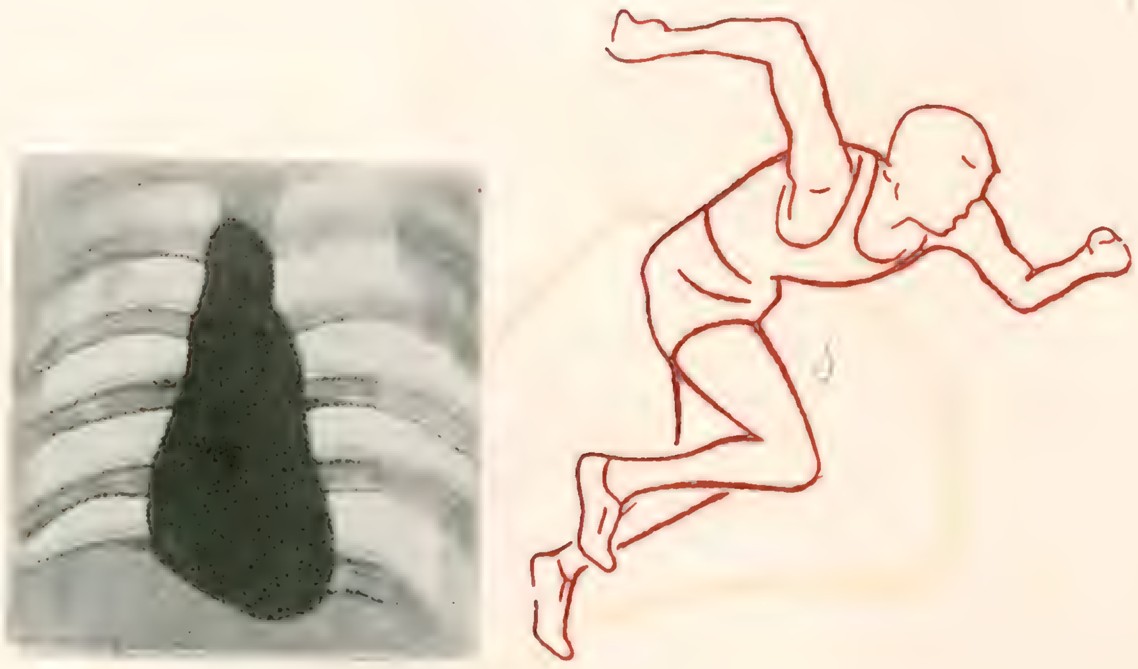


1-ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
2-ЛЕВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
3-ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
4-ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
5-ЛЕГОЧНАЯ АРТЕРИЯ
6-АОРТА
7-ВЕРХНЯЯ ПОЛАЯ ВЕНА



СЕРДЦЕ В РАЗРЕЗЕ СПЕРЕДИ
(СХЕМАТИЗИРОВАННО)

1-ЛЕВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
2-ЛЕВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
3-ПРАВОЕ ПРЕДСЕРДИЕ
4-ПРАВЫЙ ЖЕЛУДОЧЕК
5-ПЕРЕГОРОДКА МЕЖДУ ЖЕЛУДОЧКАМИ
6-СТВОРЧАТЫЕ КЛАПАНЫ
7-МИОКАРД



РЕНТГЕНОВСКАЯ ТЕНЬ СЕРДЦА
БЕГУНА НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

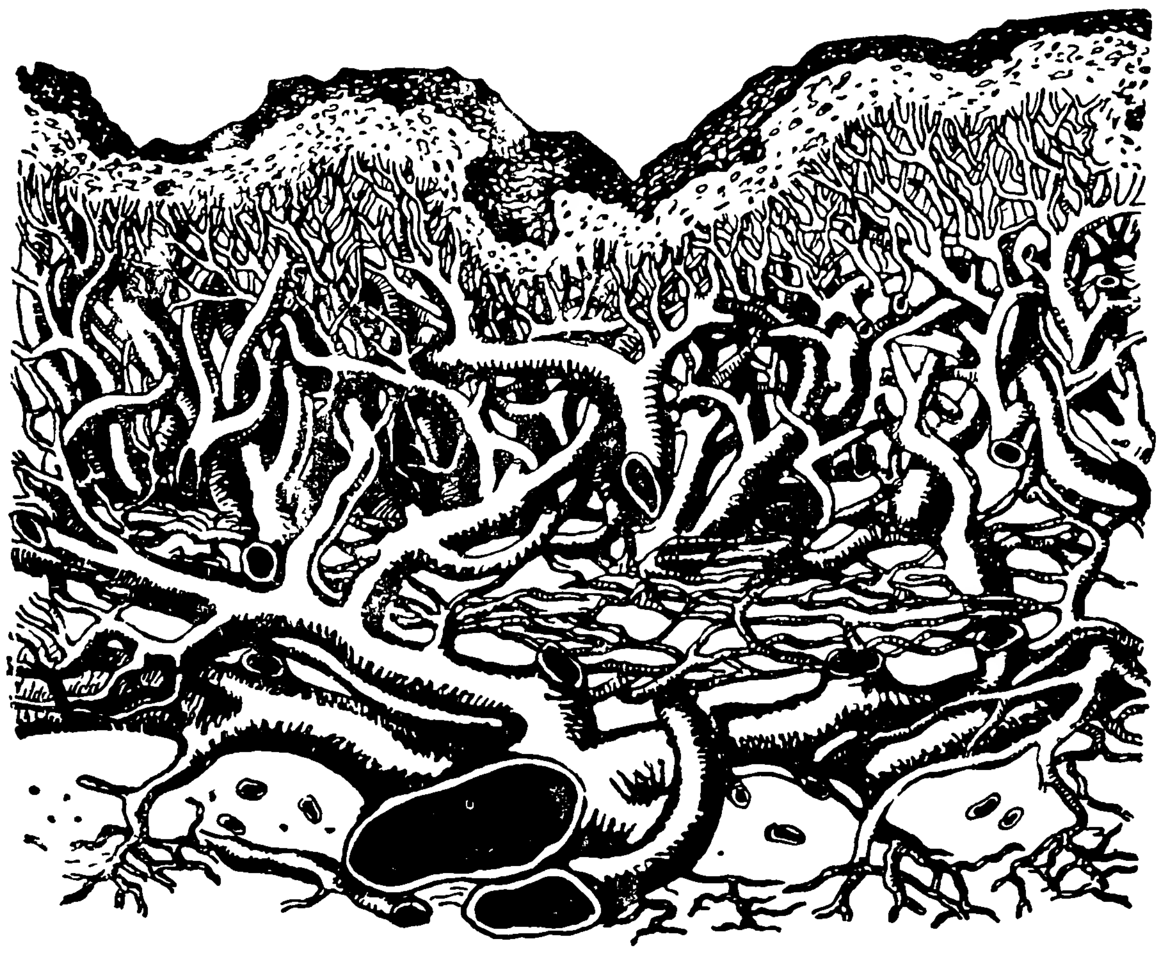
артерии были наполнены окрашенной массой. Видом этих изумительных препаратов был покорен и Петр I, купивший их за 30 000 гульденов.

И действительно, сосуды пронизывают все участки нашего тела, и нет такого участка, куда бы они не подходили. Вместе с другими тканями они составляют наше тело.

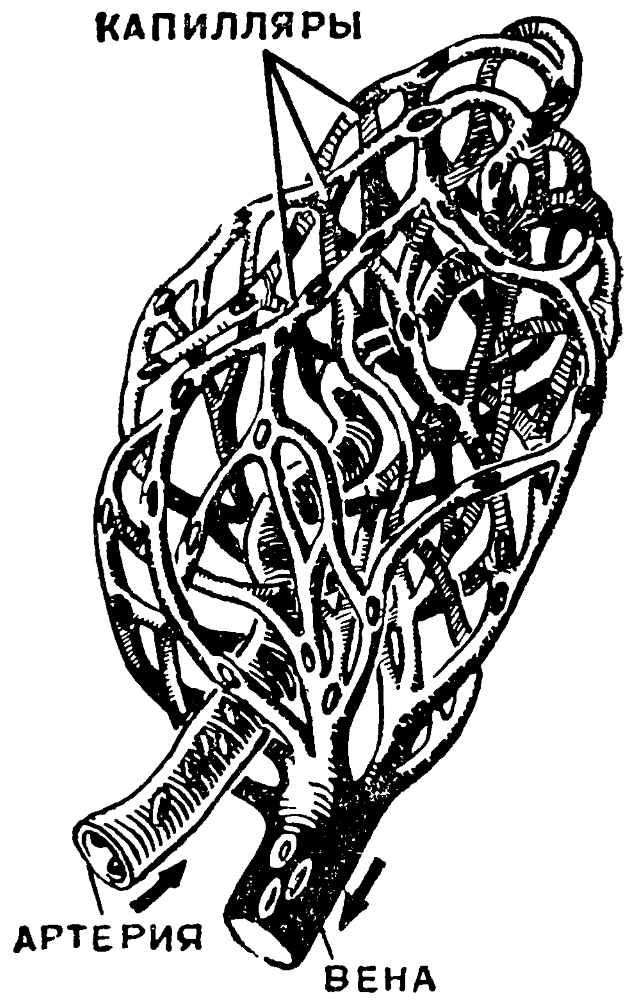
Все сосуды человеческого тела делятся на артерии, вены и капилляры. По артериям кровь течет от сердца, по венам — к сердцу. Как правило, по артериям течет артериальная, а по венам венозная кровь. Но есть артерии, по которым течет венозная кровь, и вены, несущие артериальную кровь. Например, по легочной артерии, отходящей от правого желудочка, к легким поступает венозная кровь, а по легочной вене в левое предсердие — артериальная.

Самый крупный кровеносный сосуд — аорта. Поперечное сечение ее примерно 5 *см*². Аорта разветвляется на артерии, артерии — на более мелкие сосуды артериолы, а артериолы — на капилляры.

Сердце-насос нагнетает кровь в артериальную систему. Она течет по разветвляющимся и суживающимся артериям до артериол. На всем протяжении этого пути никаких обменных процессов не происходит. Наконец, кровь поступает в тончайшие и коротенькие сосудики — капилляры. Их длина всего 0,5 *мм*. Через стенки капилляров и происходит обмен: кислород и питательные вещества поступают в клетки, а углекислота и отработанные вещества — в кровь.



Все тело пронизано кровеносными сосудами (сильное увеличение).



Капилляры постепенно переходят в венулы, которые, укрупняясь, образуют вены, впадающие в два крупных сосуда — верхнюю и нижнюю полые вены. По ним кровь притекает к сердцу. Вен в человеческом организме гораздо больше, чем артерий: на каждую артерию приходится две вены.

Таким образом, кровеносная сосудистая система — это замкнутая система, по которой непрерывно циркулирует кровь.

Толчком к «путешествию» крови служит сокращение сердца. При этом кровь из левого желудочка под большим давлением выбрасывается в аорту, оттуда переходит в артерии, капилляры всего тела, собирается в венулы, вены и по нижней и верхней полым венам поступает в правое предсердие. Этот путь от левого желудочка до правого предсердия называется большим кругом кровообращения.

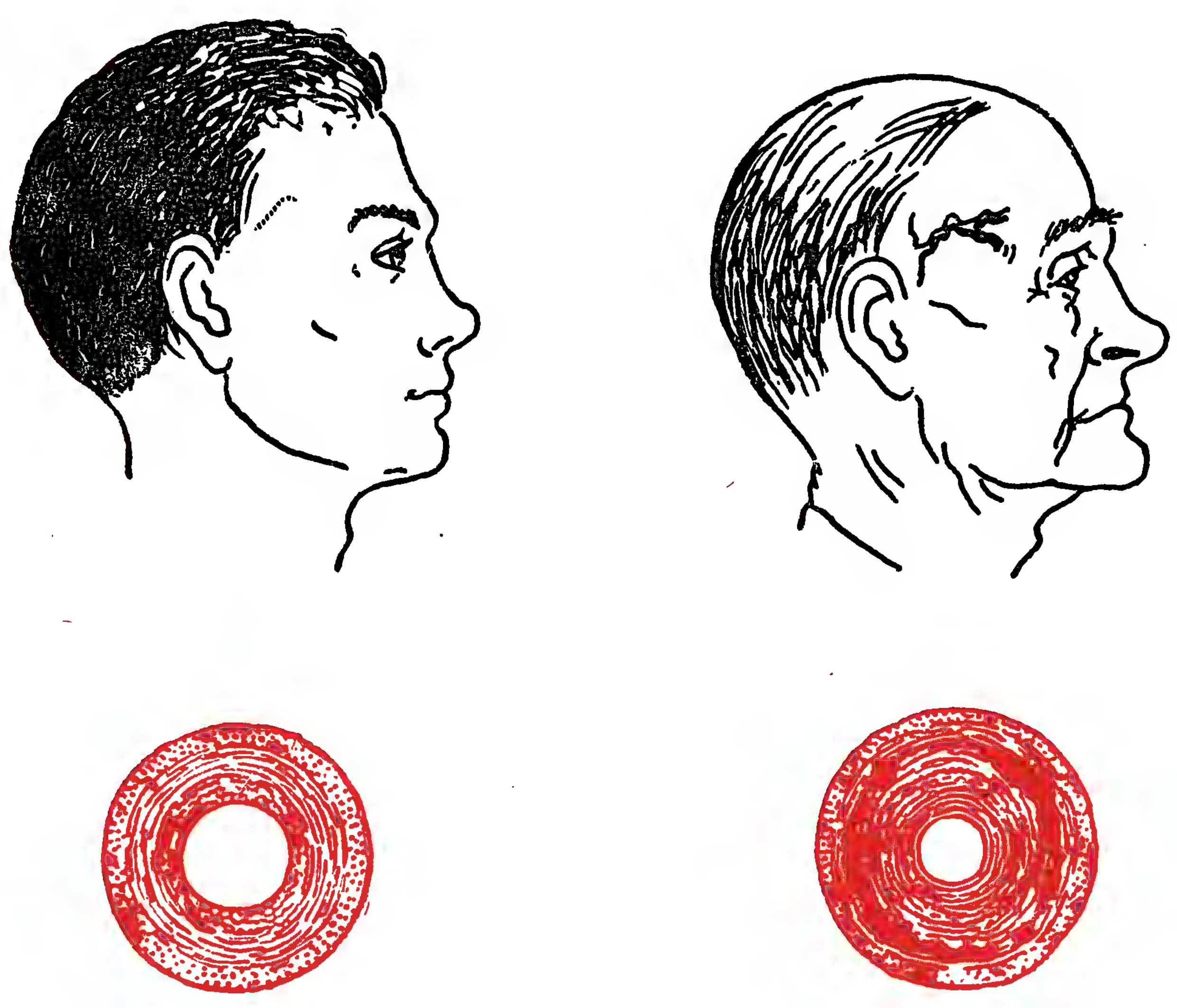
Кровь, поступившая в правое предсердие, переходит в правый желудочек, а оттуда через легочные артерии направляется в легкие. Здесь она растекается по капиллярам легочных альвеол, отдает углекислоту, насыщается кислородом и через легочные вены возвращается в левое предсердие. Этот более короткий путь — от правого желудочка до левого предсердия — называется малым кругом кровообращения.

Кровообращение сердца происходит по своей особой системе. От аорты, непосредственно у полулунных клапанов, к сердечной мышце отходят венечные сосуды (так называются сосуды, снабжающие сердце кровью). В сердечной мышце они распадаются на капилляры, которые переходят в вены. Вены впадают в правое предсердие. С поражением капилляров сердца связаны многие заболевания: стенокардия, или грудная жаба, закупорка или спазмы сосудов сердца, инфаркты[1] и пр.

Мышечные стенки правого и левого желудочков по толщине отличаются друг от друга:

---

[1] Инфаркт — омертвевший участок органа, образовавшийся из-за прекращения притока крови.



Слева — артерия молодого человека; справа — склерозированная артерия старика.

стенки левого желудочка намного толще стенок правого. Это объясняется тем, что левому желудочку приходится перегонять кровь через все тело, а это длинный и тяжелый путь, требующий больших усилий. Правый же желудочек, перегоняющий кровь только через легкие, выполняет сравнительно небольшую работу. Это один из примеров приспособления органа к условиям его деятельности.

Артерии и вены отличаются друг от друга по своему строению: стенки артерий толще, эластичнее и состоят из мышечных и эластических волокон. Такие стенки приспособлены к тому, чтобы выдерживать высокое кровяное давление — ведь кровь выбрасывается из сердца в артерии под большим давлением. Кроме того, толстые стенки артерий способствуют движению крови. Об этом будет рассказано ниже.

В течение жизни кровеносная система постепенно изменяется. Это не заболевание, но нарушение нормальной деятельности организма.

Так, с годами у людей начинается умеренное утолщение и уплотнение стенок артерий (артериосклероз). Иногда стенки артерий резко уплотняются, теряют свою эластичность. Это часто сопровождается повышением кровяного давления, и человек заболевает гипертонией. Может наступить момент, когда затвердевшая, хрупкая, потерявшая эластичность стенка сосудика не выдержит повышенного кровяного давления и разорвется, — произойдет кровоизлияние. Так, при разрыве сосудов мозга, развивается кровоизлияние в мозг; оно сопровождается параличами.

Раннему наступлению артериосклероза способствуют курение и чрезмерное употребление спиртных напитков.

Как уже отмечалось, стенки вен, в отличие от стенок артерий, тонки и дряблы. Но вены отличаются от артерий не только этим. Почти на всем протяжении крупных вен, за исключением нижней и верхней полых вен, недалеко друг от друга находятся полулунные (кармашкообразные) клапаны. Они открываются в сторону сердца. Такое устройство клапанов не мешает току крови к сердцу, но зато препятствует ее обратному току. Они наполняются кровью и закрывают просвет вен.

В движении крови по венам большое значение имеют мышечные сокращения. Сокращаясь, мышцы давят на стенки вен, которые сжимаются и выдавливают кровь из вен по направлению к сердцу, так как клапаны, расположенные выше места сдавливания, открываются, а находящиеся ниже закрываются и препятствуют обратному току крови. Таким образом, мышечные сокращения все время нагнетают кровь к сердцу. Вот почему утренняя физкультурная зарядка, физический труд, ходьба и т. п. улучшают венозное кровообращение.

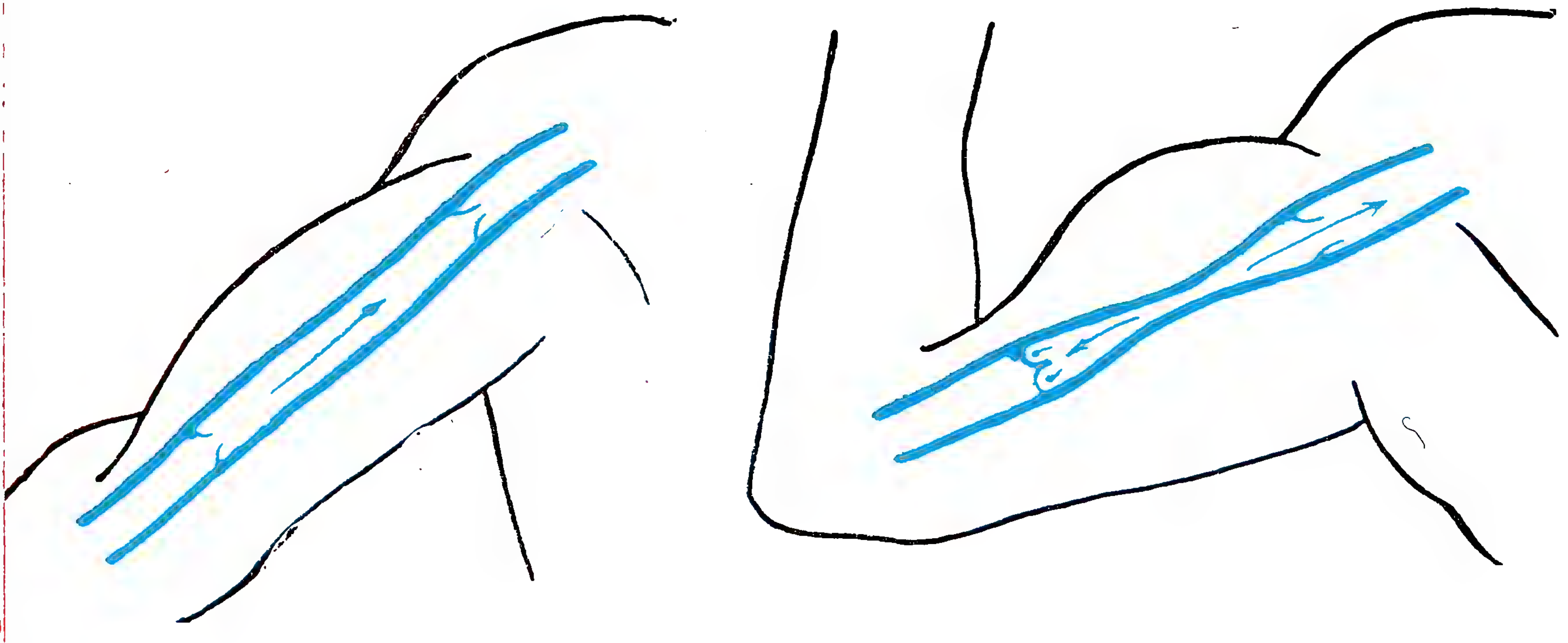
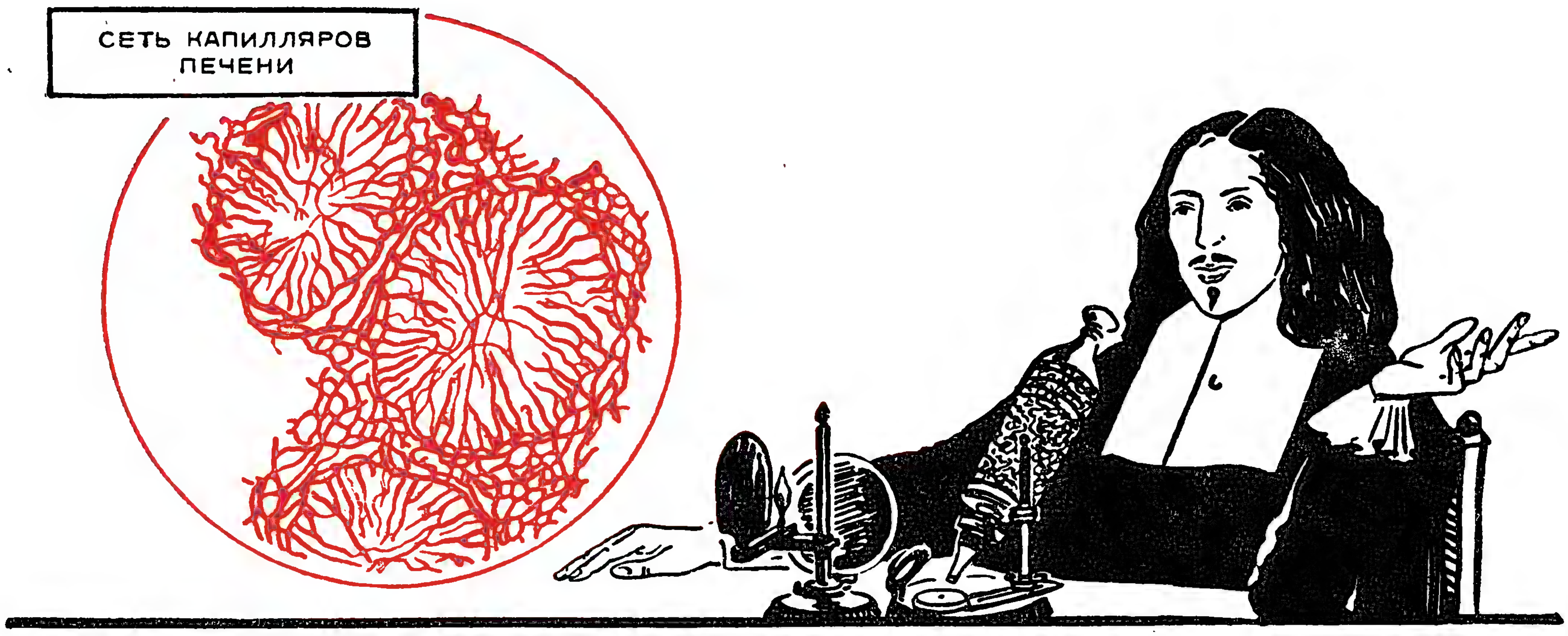


Схема действия клапанов вен: слева — мышцы расслаблены; справа — мышцы сокращаются. Клапаны вен способствуют движению крови.

ЧУДЕСНАЯ СЕТЬ СОСУДОВ

Об артериях и венах человечество знало более двух тысяч лет назад. О капиллярах же люди узнали только в конце XVII в., после открытия голландским биологом Левенгуком микроскопа.



Итальянский физиолог Мальпиги, увидев впервые под микроскопом кровообращение в капиллярах, был поражен этим зрелищем.

Почти 250 лет назад итальянский физиолог Мальпиги, впервые увидев под микроскопом кровообращение в капиллярах, был поражен великолепием раскрывавшегося перед его глазами зрелища и воскликнул: «Я с бо́льшим правом, чем некогда Гомер, могу сказать: поистине великое я вижу своими глазами».

Прошли столетия. Много изумительных открытий сделали ученые в разных областях науки. И, несмотря на это, каждый человек, рассматривая кровообращение под специально сконструированным капилляроскопом или современным микроскопом, с трудом отрывается от окуляра, очарованный восхитительной картиной циркулирующей крови.

Капилляры были названы волосяными сосудами. Этим подчеркивалось, что они тонки, как волос. На самом деле капилляры намного тоньше волоса: площадь их поперечного разреза не более 0,00008 *мм*^{2}, а радиус 0,005 *мм*, а радиус волоса равен 0,15 *мм*. Через просвет капилляра может пройти только одно кровяное тельце. Эритроциты, проходя через них, даже несколько сплющиваются. Длина капилляра не превышает 0,5 *мм*. Именно здесь, в этих коротеньких и тоненьких сосудиках, протекают жизненно важные процессы. Они заключаются в том, что через стенки капилляров кровь отдает кислород в ткани и получает из них углекислоту. Кроме того, через них из крови в ткани переходят питательные вещества, а из тканей в кровь поступают продукты распада, или отработанные вещества.

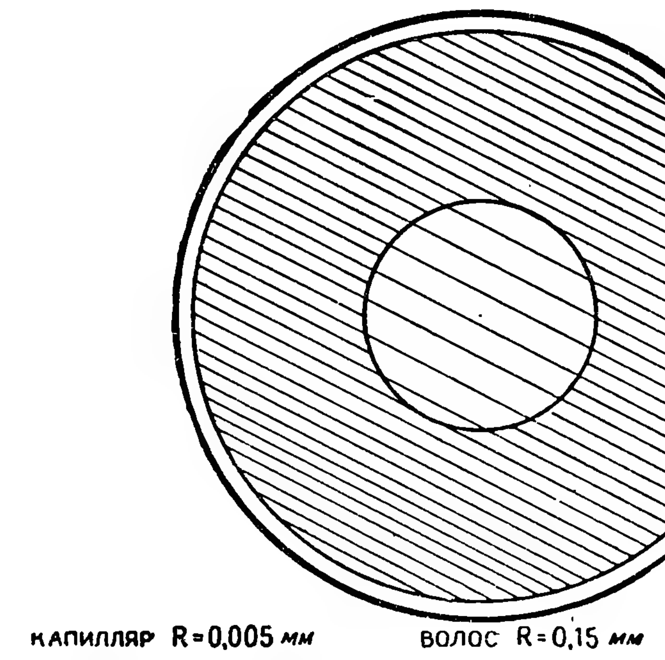
Выполнению этой функции соответствует строение капилляров. Их стенки лишены мышц и состоят только из одного слоя клеток. Поэтому кислород и углекислота, а также разные вещества легко проходят из крови в ткани и из тканей в кровь.

Капилляров очень много — несколько миллиардов. Одна только верхняя брыжеечная артерия распадается на 72 млн. капилляров. Такое обилие их резко увеличивает поверхность соприкосновения, а это в свою очередь способствует лучшему обмену между кровью и тканями.

Приведем небольшой расчет. Окружность одного капилляра равна 22 *мк* (1 микрон — 0,001 *мм*); если учесть, что верхняя брыжеечная артерия распадается на 72 млн. капилляров, то сумма их окружностей составит 1584 *м*; между тем окружность верхней брыжеечной артерии 9,4 *мм*. Таким образом, сумма окружностей всех капилляров, которые образуются верхней брыжеечной артерией, в 170 000 раз больше окружности самой артерии. Значит, кровь соприкасается с поверхностью, которая почти в 170 000 раз больше поверхности артерий.

Общая длина капилляров человеческого организма — 100 000 *км*. Вытянув их в одну линию, можно два с половиной раза обмотать земной шар по экватору.

Обильная и густая капиллярная сеть имеет еще одну очень важную особенность. Сравнительные наблюдения над мышцей, находящейся в покое и в состоянии работы, обнаружили, что количество капилляров, по которым течет кровь, зависит от состояния мышцы. В покоящейся мышце открыта лишь незначительная часть капилляров (примерно от 2 до 10%) и только по ним течет кровь. Остальные капилляры плотно закрыты. Когда же мышца начинает работать, раскрывается почти вся густая капиллярная сеть. Вот некоторые примеры.



Капилляры намного тоньше волоса (увеличено в 200 раз).

Количество капилляров на 1 *мм*² поперечного разреза мышцы животных

	холоднокровных	*теплокровных*
В покое	10—20	31—270
Во время работы	326	2500
Общее число капилляров	400	3000

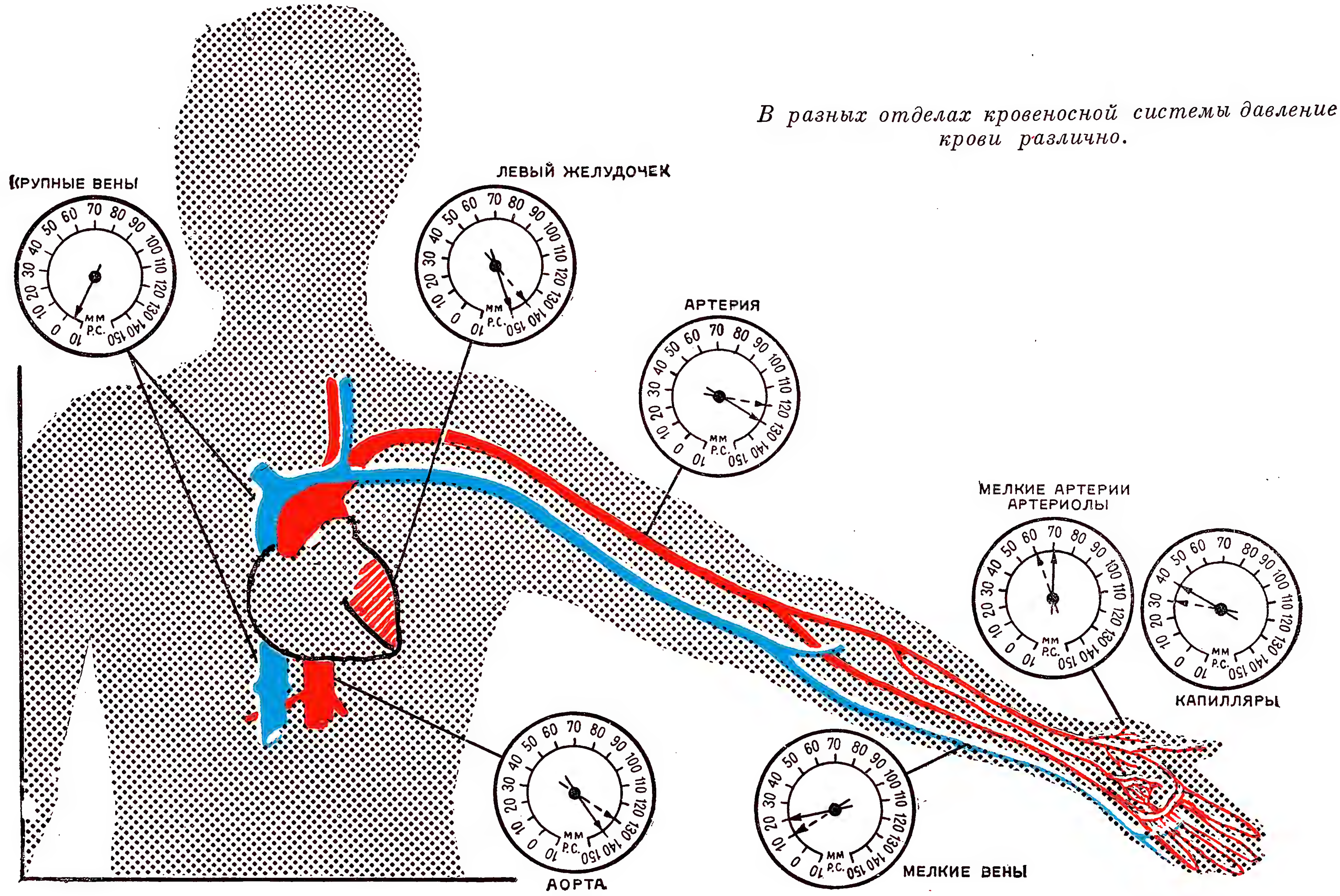
Почти полное раскрытие всей капиллярной сети в работающей мышце имеет большое физиологическое значение. Раскрывшаяся сеть капилляров способствует усиленному снабжению мышцы кислородом и питательными веществами и выводу продуктов распада. Это очень важно, так как во время работы в связи с повышенной затратой энергии потребность мышцы в кислороде и питательных веществах резко возрастает. Одновременно увеличивается количество продуктов распада и возникает необходимость быстрого их удаления.

Широко раскрытая во время физической работы капиллярная сеть, обильно омывая кровью ткани и снабжая их кислородом и питательными веществами, обеспечивает наилучшие условия для жизнедеятельности организма.

Вот почему умеренный физический труд, спорт, утренняя гимнастика и т. п. вызывают бодрость и хорошее самочувствие. Важное условие длительного сохранения работоспособности в течение жизни, позднего наступления старости — сочетание умственного и физического труда с самых ранних лет.

ДВИЖЕНИЕ КРОВИ

Кровь движется непрерывно. Неутомимое сердце перекачивает ее, придает ей поступательное движение. Сокращаясь, сердечная мышца оказывает сильное давление на находящуюся в желудочках кровь. Мышца левого желудочка, поскольку она более толстая и мощная, с гораздо большей силой давит на порцию крови в желудочке, чем мышца правого. Это приспособительное изменение мышцы левого желудочка, как уже указывалось, объясняется тем, что



В разных отделах кровеносной системы давление крови различно.

путь большого круга кровообращения, который начинается от левого желудочка, намного длиннее пути малого круга кровообращения.

При сокращении сердечной мышцы давление крови в левом желудочке доходит до 140—150 *мм рт. ст.* Под таким давлением кровь поступает в аорту, где давление ее уже несколько ниже —130—140 *мм рт. ст.* И чем дальше движется кровь, тем ниже и ниже становится давление. В артериях оно составляет 120—130 *мм рт. ст.* Особенно резко оно падает в мелких артериях и артериолах — до 60—70 *мм рт. ст.*, а в капиллярах — до 30—40 *мм.* В мелких венах давление крови 10—20 *мм рт. ст.*, а в крупных венах оно становится даже отрицательным, т. е. ниже атмосферного давления почти на 5 *мм рт. ст.*

Чем же объяснить, что давление крови с удалением от левого желудочка сердца падает, а в венах становится даже отрицательным? Куда тратится энергия, сообщенная крови сокращением сердечной мышцы?

Дело в том, что кровь, протекая по кровеносным сосудам, преодолевает трение об их стенки и тратит на это значительную часть энергии, сообщенной ей сокращением сердца. Давление крови в артериолах и капиллярах резко падает потому, что кровь здесь встречает очень большое сопротивление. Так, поперечное сечение аорты 5 *см*^{2}, длина несколько сантиметров, а площадь ее поверхности примерно 15—20 *см*^{2}. Поперечное же сечение всех капилляров— 3200 *см*^{2}, а общая их поверхность — 6300 *м*^{2}. Эти цифры говорят о том, что в капиллярной сети кровь встречает сопротивление в несколько тысяч раз большее, чем в аорте. Большая часть давления и тратится на то, чтобы преодолеть это сопротивление.

Величина кровяного давления у человека с возрастом меняется. От 16 до 50 лет давление крови равно 110—125 *мм рт. ст.* К 60 годам оно повышается до 135—140 *мм рт. ст.*

У некоторых пожилых людей по разным причинам кровяное давление стойко поднимается выше 150 *мм рт. ст.* Это уже заболевание — гипертония. Однако не всякое повышение кровяного давления есть заболевание. У спортсменов во время соревнований кровяное давление поднимается до 200 *мм рт. ст.* и более. Но после соревнований оно падает и возвращается к нормальному уровню. Кровяное давление также временно меняется при тяжелом физическом труде, при эмоциональном возбуждении (гневе, испуге) и даже после приема пищи.

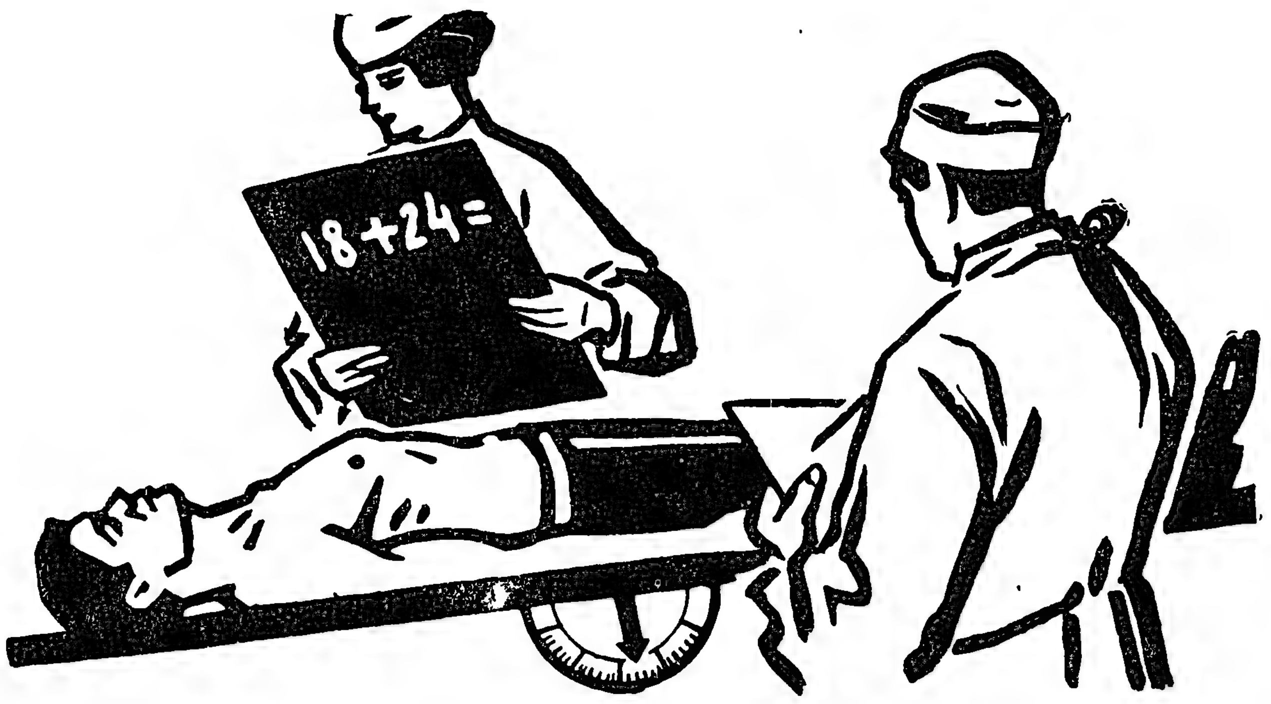
У здорового человека такие колебания давления крови не угрожающи. Стенки артерий эластичны и настолько прочны, что их не может повредить любое повышение кровяного давления. Сонная или другие крупные артерии человека выдерживают давление больше 20 атмосфер, а это — давление пара в современном паровозе.

ЧЕЛОВЕК НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВЕСАХ

Кровь составляет примерно 7% веса человека. Если человек весит 70 *кГ*, то крови у него будет около 5 *л.* Не вся кровь, а только половина ее циркулирует по организму в кровеносных сосудах. Другая половина находится в запасе, в так называемых «кровяных депо». Такие «депо» крови —печень, селезенка и кожа. Печень содержит до 20%, селезенка —16% и подкожные сосуды —10% общего количества крови. Таким образом, в «кровяных депо» находится около 46% крови. Когда возникает необходимость в пополнении крови, что бывает при усиленной мышечной работе или кровопотере, кровь выбрасывается из «депо» в кровеносные сосуды, и нормальная деятельность организма продолжается. Когда же тяжелая работа прекращается, часть крови вновь заполняет сосуды печени, селезенки и кожи.

Та половина крови, которая циркулирует в кровеносных сосудах, строго распределяется между разными органами, которые получают разное количество крови. Особенно много крови получает работающий орган. Если на длинную доску, находящуюся на клинообразной подпорке, положить человека и уравновесить, то можно достигнуть его строго горизонтального положения. Получаются своеобразные весы. Если добавить небольшой груз к ногам, то доска наклонится в сторону ног, если перенести груз к голове, то доска наклонится в сторону головы. Предложите человеку, который лежит на строго уравновешенной доске, решить небольшую арифметическую задачу, и доска наклонится в сторону головы.

Что же произошло? А вот что. Когда человек начал думать над задачей, сосуды его мозга расширились, к голове поступило больше крови, она стала тяжелее и перевесила, нарушив равновесие горизонтальной доски. Даже одна только мысль о работе может изменить кровоснабжение мышц. Если человеку, лежащему на уравновешенной горизонтальной доске, предложить подумать, что он ногами совершает



Если человек, лежащий на строго уравновешенной доске, начнет решать простую арифметическую задачу, то голова его немедленно перевесит.

физическую работу (едет на велосипеде и т. п.), равновесие нарушится и доска наклонится в сторону ног. Мысль о том, что он совершает работу ногами, вызвала расширение сосудов, а следовательно, прилив крови к мышцам ног. Таким образом, к усиленно работающему органу всегда приливает больше крови. Когда человек занимается умственной работой — готовит ли ученик уроки, пишет ли ученый статью, обдумывает ли рабочий, как лучше организовать свой труд,— во всех случаях больше крови приливает к мозгу. А после приема пищи кровь перераспределяется по-новому: она приливает к желудку и кишечнику, т. е. к органам, которые начинают усиленно работать. Количество крови, протекающей по сосудам органов пищеварения, увеличивается в это время на 30—50%. Вот почему после обеда появляется сонливость и желание отдохнуть.

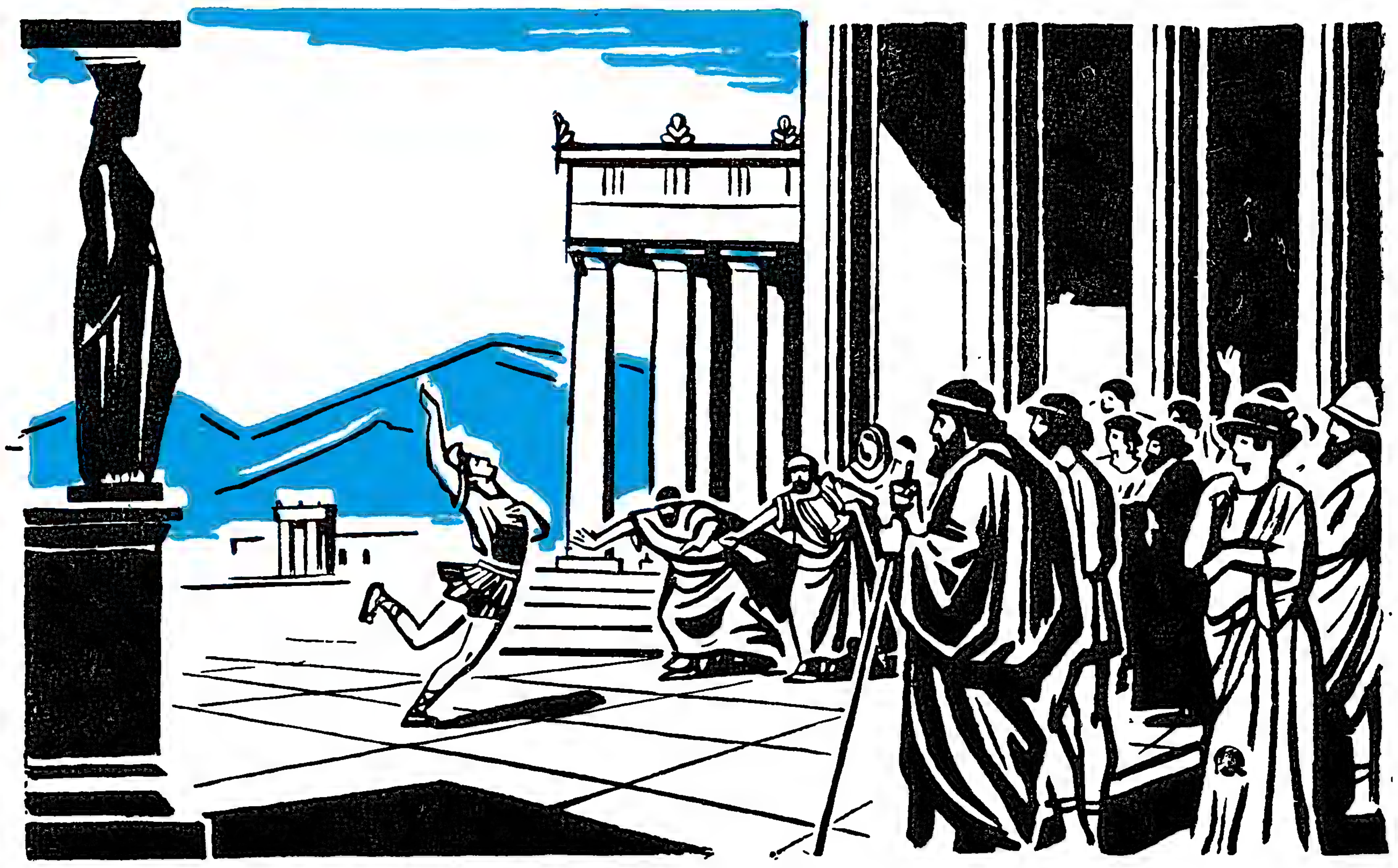
Таким образом, в организме непрерывно в зависимости от труда и внешних условий происходит распределение крови: сосуды одних органов сужаются, а других — расширяются.

Сужение и расширение сосудов осуществляются нервной системой. Еще в начале XIX в. знаменитый французский физиолог Клод Бернар перерезал на правой половине шеи кролика симпатические нервные волокна. В результате сосуды правого уха расширились, ухо покраснело и стало горячим. А когда он нанес электрическое раздражение концу перерезанного нерва, который идет к уху, то сосуды сократились, ухо побледнело и стало холодным. Из этого опыта стало очевидным, что сокращение кровеносных сосудов происходит под влиянием сосудорасширяющих парасимпатических нервов.

Возбуждение, которое идет по этим нервам, возникает в продолговатом мозге, где находится сосудодвигательный центр. Этот центр, в свою очередь, находится под влиянием высших отделов головного мозга.

МАРАФОНСКИЙ БЕГУН

Это было почти две с половиной тысячи лет тому назад. Шел 490-й год до н. э. Персия, собрав большую армию и поставив во главе ее опытных военачальников Датиса и Артаферна, напала на Грецию. Персидская армия, переплыв на многочисленных кораблях Эгейское море, высадилась на Марафонской равнине. Страшная угроза нависла над Афинами — центром культуры того времени. Афиняне решили защищать свою родину и вступили в решительный бой с персидской армией. Бой был длительный и тяжелый. Храбрость, самоотверженность и более высокий моральный дух греческой армии привели ее к победе: персидская армия была разгромлена и спасалась бегством. Чтобы оповестить граждан города Афин о победе, с поля боя был послан воин. Ему приказали бежать как можно быстрее. Пробежав весь путь от Марафона до площади города, где жите-



Марафонский бегун.

ли Афин ждали вестей с поля боя, гонец сообщил радостную весть о победе, упал и умер: сердце не выдержало.

В честь этого вестника в 1896 г. на I Олимпийских играх в Афинах было устроено соревнование в беге между Афинами и Марафоном — местечком, откуда был послан воин. С тех пор проводятся соревнования по марафонскому бегу. Расстояние, которое должен пробежать спортсмен, равно 42 *км* 195 *м*. Такое расстояние спортсменов не пугает. После тренировки они пробегают его без опасных для себя последствий.

Конечно, не каждый может стать марафонским бегуном. Но марафонский бег говорит о том, какими исключительно большими возможностями обладает сердце, если о нем заботиться, правильно и систематически тренировать.

ЗАБОТА О СЕРДЦЕ

Не у всех людей сердце одинаковое: у одних оно здоровое и сильное, у других слабое, у третьих больное и т. п.

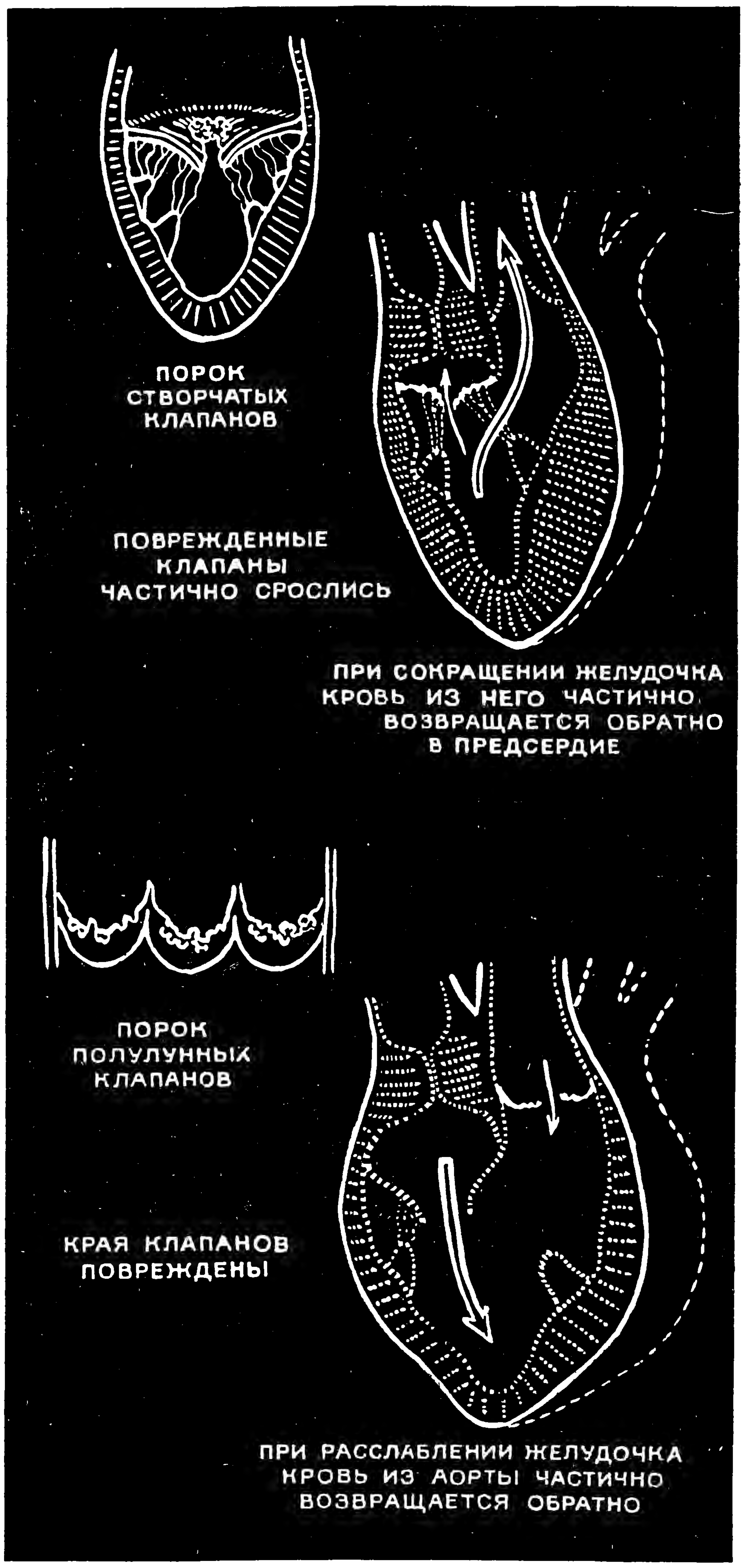
Ошибочно думать, что только больное сердце требует внимания и заботы. Конечно, если сердце больное, то человек должен относиться к нему особенно бережно и выполнять советы врача.

О пороках сердца слышали все. Это заболевание связано с поражением его клапанов. Когда сердечная мышца сокращается, то двух- и трехстворчатые клапаны, находящиеся между предсердиями и желудочками, плотно закрываются и препятствуют обратному ходу крови из желудочков в предсердия. Полулунные же клапаны, плотно закрываясь, препятствуют поступлению крови из легочной артерии и из аорты обратно в желудочки при расслаблении сердечной мышцы.

При некоторых болезнях — ревматизме, ангине и других — иногда возникает воспалительный процесс в сердце, который поражает его внутреннюю оболочку. При этом всегда страдают клапаны сердца: они или частично срастаются, или повреждаются их края. В том и другом случае клапаны уже плотно не прилегают друг к другу и между ними образуются промежутки.

Иногда повреждаются только створчатые клапаны, иногда полулунные, а бывает, что одновременно и те и другие.

Если повреждены створчатые клапаны, то при каждом сокращении сердца в аорту будет выброшена не вся кровь, находящаяся в желудочке, а только часть, другая же ее часть через промежутки между клапанами будет поступать обратно в предсердие. Если же повреждены полулунные клапаны, то во время расслабления сердца часть крови из аорты будет возвращаться обратно в желудочек. Это приведет к тому, что организм начнет получать крови, а следовательно, кислорода и питательных веществ меньше. Чтобы удовлетворить потребности организма, такое сердце начнет усиленно


ПОРОК СТВОРЧАТЫХ КЛАПАНОВ
ПОВРЕЖДЕННЫЕ КЛАПАНЫ ЧАСТИЧНО СРОСЛИСЬ
ПРИ СОКРАЩЕНИИ ЖЕЛУДОЧКА КРОВЬ ИЗ НЕГО ЧАСТИЧНО ВОЗВРАЩАЕТСЯ ОБРАТНО В ПРЕДСЕРДИЕ
ПОРОК ПОЛУЛУННЫХ КЛАПАНОВ
КРАЯ КЛАПАНОВ ПОВРЕЖДЕНЫ
ПРИ РАССЛАБЛЕНИИ ЖЕЛУДОЧКА КРОВЬ ИЗ АОРТЫ ЧАСТИЧНО ВОЗВРАЩАЕТСЯ ОБРАТНО

Пороки сердца.

сокращаться, мышце левого желудочка придется выполнять гораздо бо́льшую работу, из-за чего стенки левого желудочка еще более утолщаются. Такое сердце требует бережного отношения. Его нельзя перегружать, о нем надо заботиться.

Но и здоровое сердце требует заботы и внимания, только несколько иного характера. Бережное отношение к сердечно-сосудистой системе не означает, что надо бояться каждого лишнего движения и каждой ступени лестницы. Наоборот, сердце надо тренировать, а это достигается физическим трудом и спортом.

Тренировкой человек может достигнуть очень больших результатов. Примером этому могут служить различные спортивные состязания, и особенно в марафонском беге.

Если человек не занимается физическим трудом или спортом, то его мышцы становятся дряблыми и слабыми. Даже небольшое физическое напряжение вызывает у него быстрое утомление, сердце начинает буквально колотиться в груди, и он в изнеможении прекращает работу.

Когда ту же работу совершает другой, тренированный человек, он выполняет ее сравнительно легко. У него почти нет признаков утомления, а об изнеможении и говорить нечего. Биение его сердца хотя и учащается, но остается мощным и ровным.

Сердечная мышца, так же как и остальные мышцы, развивается и укрепляется, если ее упражнять. Лучший способ упражнения — физический труд и спорт.

Очень большое значение имеет утренняя гимнастика. Она вызывает усиленную работу не только скелетных мышц, но и мышцы сердца. Усиленно работая, сердце не только упражняется и тренируется, но и обеспечивает лучшее кровообращение в других органах, чем способствует их работе.

Прекрасно тренирует сердечную мышцу ходьба, поэтому ежедневная ходьба в определенном ритме с постепенным увеличением расстояния должна быть обязательной в дневном режиме человека.

Некоторые думают, что тренированное и здоровое сердце нужно только спортсменам. Это ошибка. Сильное и здоровое сердце нужно каждому человеку. Можно быть здоровым, но иметь слабое сердце. Человек же со слабым сердцем не только не может долго выполнять физическую работу, но и плохо переносит болезни. При высокой температуре сердце начинает работать учащенно, резко увеличивается его нагрузка. Сильное сердце легко справляется с такой работой, а слабое быстро утомляется, не всегда справляется с длительными повышенными требованиями, не выдерживает повышенной нагрузки — и больной может погибнуть.

Вредно действуют на сердце курение и спиртные напитки. Курильщики табака — это люди, всю жизнь отравляющие себя содержащимся в табаке ядом — никотином. Другим ядом — алкоголем — так же систематически отравляют себя люди, употребляющие спиртные напитки.

Многие годы мы не чувствуем сердца и даже не замечаем, что оно у нас есть. Но оно неутомимо работает и вместе с нами «переживает» все радости и горести. Если вы ленитесь, избегаете мышечной деятельности, вместе с вами разленивается и сердечная мышца. Вы начинаете полнеть — жиром покрывается и ваше сердце. И наступает день, когда вы его начинаете чувствовать. Оказывается, что оно у вас слабое, мышцы его дряблые.

Не лучше ли не ждать этого дня, а повседневно тренировать свое сердце?

ОЖИВЛЕНИЕ ОРГАНИЗМА

И В СКАЗКАХ БЫВАЕТ ПРАВДА

С детства мы привыкли любить наши замечательные русские сказки. Сколько в них увлекательной фантазии, любви к человеку, утверждения правды в жизни! Во многих из них рассказывается об оживлении только что умерших зверей, а нередко и людей. Неужели же в этих сказках, складывавшихся в различные времена, одна лишь несбыточная фантазия? Такой вывод был бы неправильным. При всей неправдоподобности представлений об оживлении зверей и людей в сказках отразилась давнишняя и заветная мечта человека—по-

В поэтической форме рассказывают русские народные сказки об оживлении умерших — давнишней заветной мечте людей.

бедить смерть, бороться со смертью и особенно с такой, которая наступила внезапно, в результате несчастного случая. Подобная смерть в ряде случаев может считаться «необоснованной», так как все важные для жизни человека органы еще совершенно здоровы и не истощены какой-либо длительной болезнью. При таких обстоятельствах нельзя допустить, чтобы, после того как перестало биться сердце и угасло дыхание, наступило то «необратимое» состояние, которое мы называем смертью. Надо заставить вновь работать сердце, восстановить дыхание, вернуть сознание. Иными словами, надо оживить человека.

Оживить только что умерших людей врачи пытались еще в глубокой древности. Наивными и, конечно, неудачными были эти первые попытки оживления. Например, к телу умершего человека прикладывали раскаленные металлические предметы.

Врачи того времени, по-видимому, полагали, что резкая боль как бы «встряхнет» организм и заставит его ожить. В желудок и кишечник вводили табачный дым. Предполагалось, что такое раздражение желудочно-кишечного тракта, возможно, будет способствовать оживлению.

За много столетий до нашей эры делались попытки оживлять умершего вдуванием воздуха в его легкие через вставленную в рот трубочку.

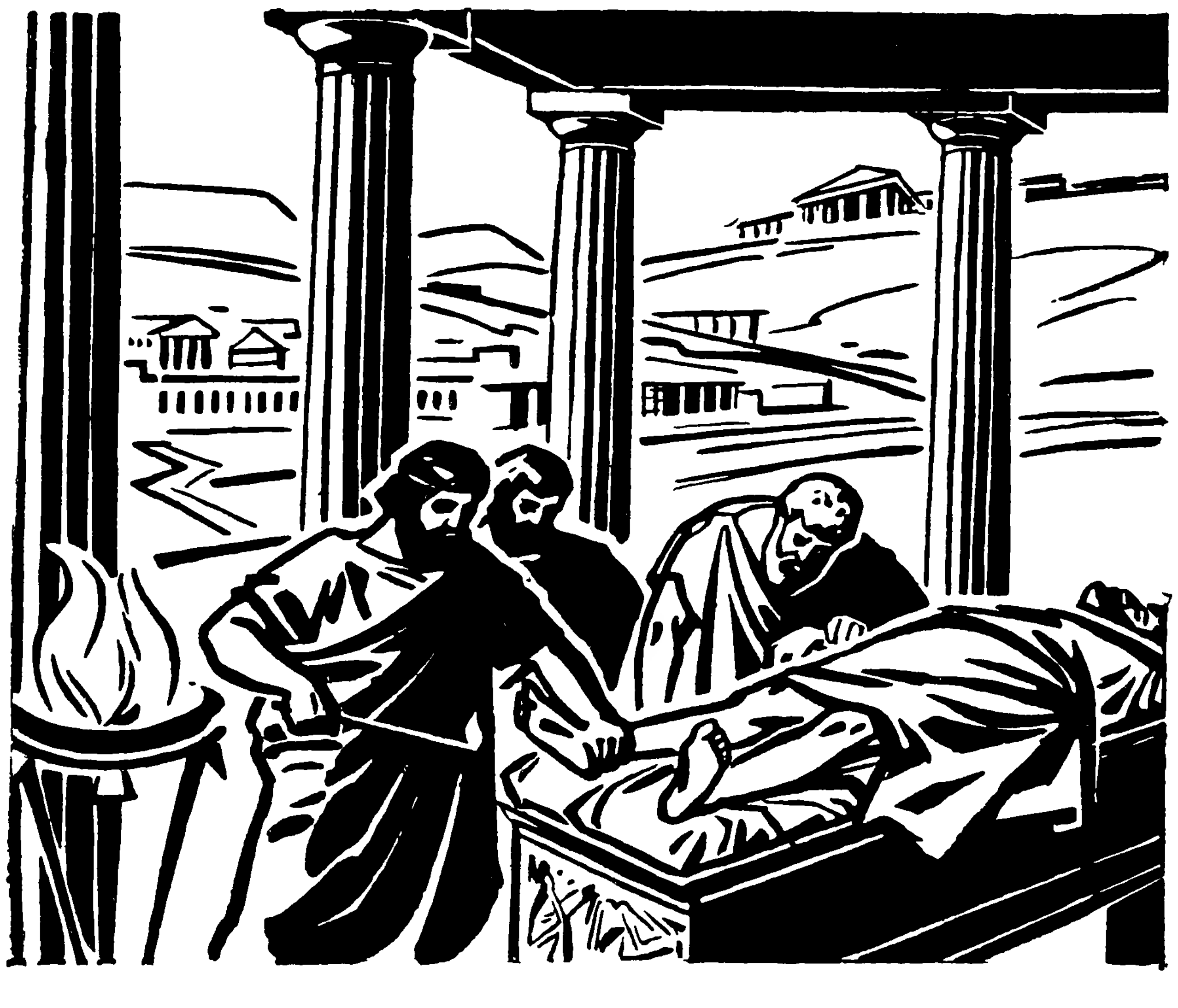
Но медики того времени не имели правильного представления о строении и функциях человеческого организма. Их попытки возвратить к жизни только что умершего человека всегда были безуспешными. Однако надежда на победу в борьбе за жизнь никогда не угасала в умах людей. Через множество препятствий и неудач, в борьбе с религиозными предрассудками пробивалась и утверждалась она в научной медицине. И нужно было пройти многим столетиям, надо было накопить огромные знания и произвести множество опытов, чтобы превратить древнюю мечту людей в действительность.

Начиная с конца XVIII в. ученые все чаще стали производить опыты по оживлению отдельных органов и тканей. А в конце XIX и начале XX в. в медицине все настойчивее и обоснованнее стала развиваться идея о необходимости и возможности оживления только что погибших людей.

Ученые оживляли «изолированное», т. е. извлеченное из организма, сердце, отрезанные пальцы и даже голову животных. Так, например, русский ученый Н.П. Кравков отрезал у трупа пальцы и пропускал по их кровеносным сосудам солевой раствор, по составу близкий к крови. Ногти на отрезанных пальцах продолжали расти.

Немецкий физиолог Оскар Лангендорф проводил опыты с «изолированным» сердцем животного. Он пропускал по венечным сосудам питательную жидкость, и сердце, отделенное от организма, начинало работать.

Очень интересные опыты проводил в середине прошлого столетия французский ученый Броун Секар. Он нагнетал шприцем в сосуды отрезанной головы собаки кровь, и мертвая



В глубокой древности врачи пытались оживлять только что умерших людей, прикладывая раскаленные металлические предметы к их телу.

голова оживала: она открывала глаза, двигала челюстью.

В 1902 г. русский ученый А. А. Кулябко впервые оживил изолированное сердце человека. Ему удалось через 20 часов после смерти ребенка, умершего от воспаления легких, оживить его сердце. Он достиг этого тем, что пропускал через изолированное сердце питательную жидкость (солевой раствор). Так было доказано, что такой важный для жизни орган, как сердце, переживает на некоторое время общую смерть организма. Позднее советскому ученому С. В. Андрееву удалось оживить изолированное сердце человека через 99 часов после смерти.

Дальнейшие исследования ученых показали, что труднее всего оживить мозг. Возможный срок его оживления после остановки сердца и дыхания исчисляется только минутами.

В начале 1913 г. русский ученый Ф. А. Андреев впервые провел опыты по оживлению целого организма собаки.

СМЕРТЬ КЛИНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ

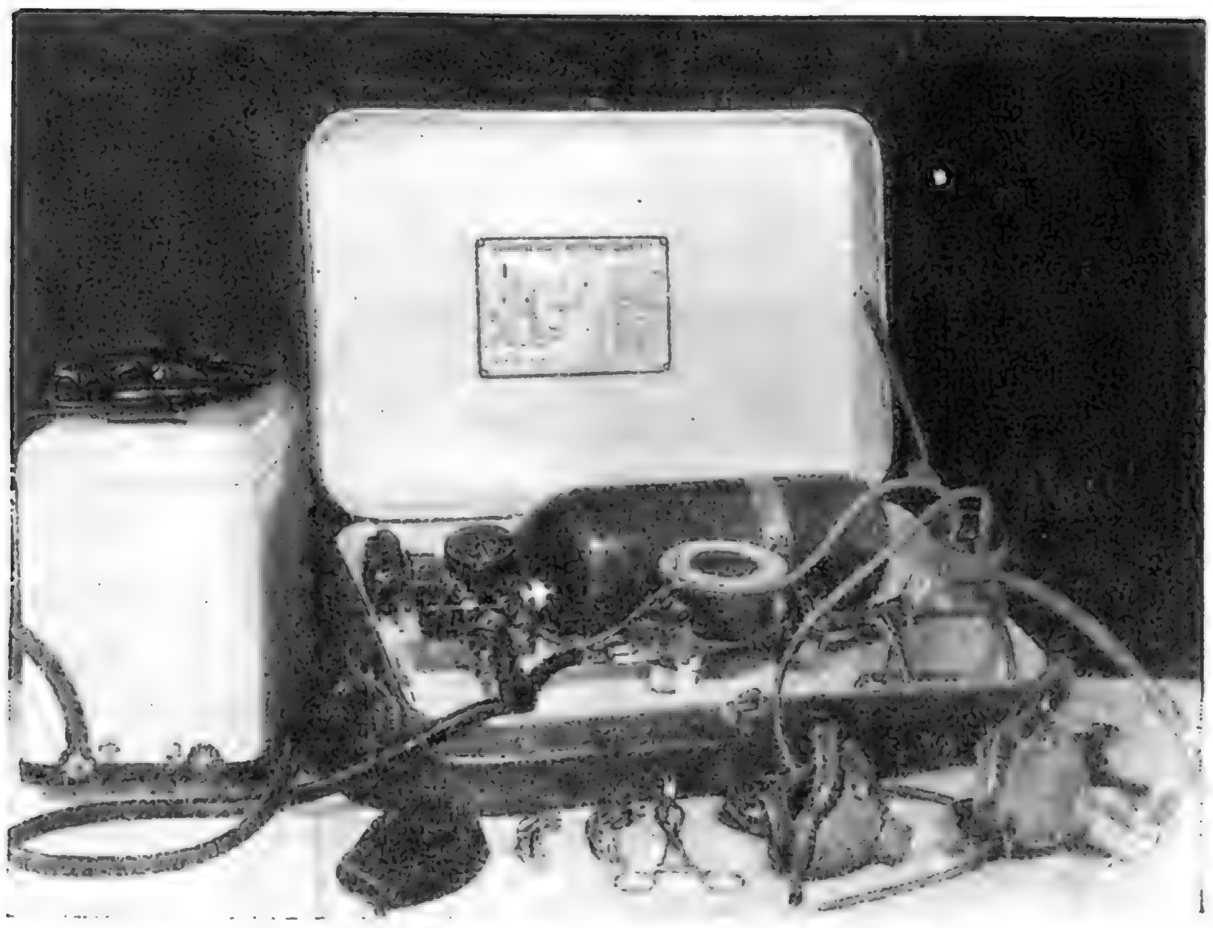
Еще в древности люди говорили о трех воротах смерти. Они имели в виду прекращение кровообращения, дыхания и угасание сознания. Это значит, что гибель организма связана с угасанием сознания, прекращением работы сердца и дыхания. Но организм погибает не сразу. Ученые установили, что смерть есть процесс, который не наступает мгновенно. Даже при скоропостижной смерти клетки и ткани организма не умирают немедленно и одновременно. Одни из них умирают быстрее, другие медленнее. Раньше всех прекращает свою работу кора головного мозга. Предельный срок, в течение которого может жить кора головного мозга после прекращения сердечной деятельности и дыхания,— 5—6 мин. Затем в ней наступают необратимые изменения, и если даже удастся оживить человека после смерти, продолжавшейся более 5—6 мин., то умственная деятельность его так нарушается, что он уже не может быть вполне работоспособным и полноценным.

Таким образом, между остановкой кровообращения и дыхания и развитием необратимых изменений в коре головного мозга проходит некоторый период времени. Он называется клинической смертью. Во время клинической смерти сердце не работает, дыхание отсутствует, но органы и ткани еще не умерли. В них очень замедленно, но все же продолжается обмен веществ, и организм еще можно вернуть к жизни. Предельный срок клинической смерти 5—6 мин., т. е. время, в течение которого сохраняет жизнедеятельность кора головного мозга. После этого срока наступает биологическая смерть — уже полный и необратимый распад тканей и клеток, восстановить которые наука бессильна.

КАК ОЖИВАЕТ ОРГАНИЗМ

Во многих странах ученые применяют различные методы оживления организма. В Советском Союзе методика оживления организма разработана Лабораторией экспериментальной физиологии по оживлению организма при Академии медицинских наук. В ее основе лежит нагнетание в артерию крови с лекарственными веществами, искусственное дыхание, дефибрилляция (см. ниже) и массаж сердца. Кровь в артерию нагнетается по направлению к сердцу (против тока крови), а искусственное дыхание производится с помощью особых аппаратов, которые вдувают воздух в легкие и отсасывают его из них.

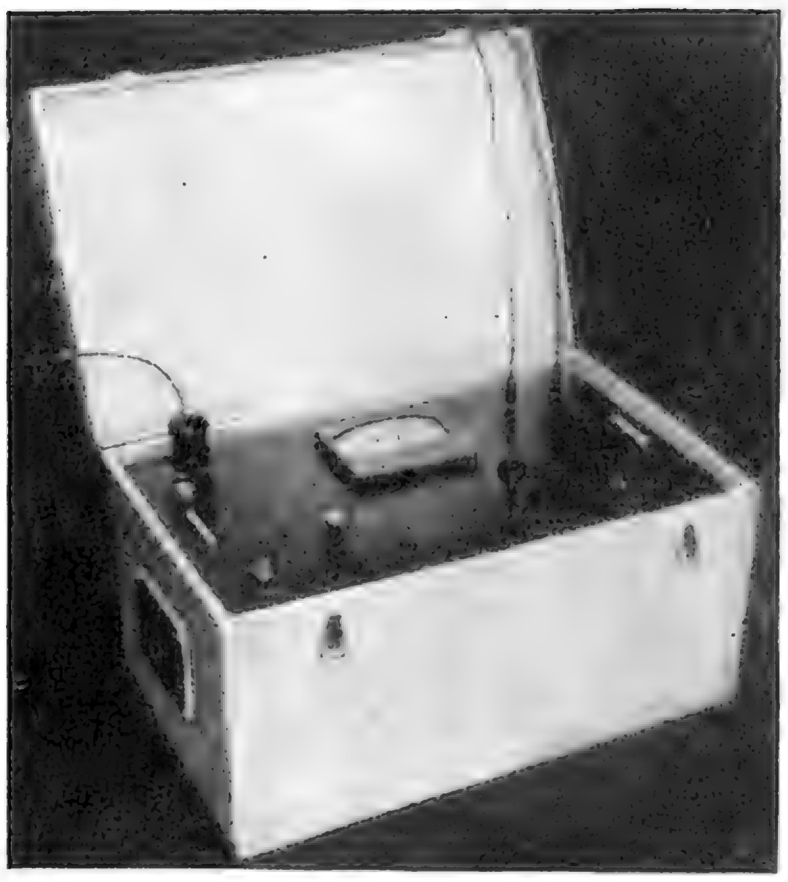
Поступающая в артерию кровь через несколько секунд попадает в сосуды сердца и снабжает его кислородом и питательными веществами. Одновременно струя крови, вводимая в артерию, раздражает нервные окончания, расположенные в стенках сосудов и в сердечной мышце, в результате чего сердце начинает со-



Портативный аппарат искусственного дыхания.

кращаться. Сочетание этих двух условий и способствует восстановлению деятельности сердца.

Искусственное дыхание с помощью аппарата не только насыщает кровь кислородом, но и помогает восстановить самостоятельное дыхание. При вдохе легкие растягиваются, а находящиеся в них нервные окончания раздражаются. По ним как бы передается команда в дыхательный центр, который расположен в продолговатом мозге, и таким образом восстанавливается его деятельность.


Дефибриллятор.

Как известно, сердце в организме выполняет роль центрального насоса, который проталкивает кровь ко всем тканям и клеткам организма. Оно доставляет тканям кислород и питательные вещества (артериальная кровь) и удаляет из них углекислоту и другие продукты обмена (венозная кровь).

Эта основная работа сердца может осуществляться только в том случае, если все волокна, из которых состоит сердечная мышца, сокращаются одновременно. Однако работа сердца может и нарушиться. Тогда отдельные волокна перестают сокращаться одновременно, а сокращаются в разное время и независимо друг от друга. Такое явление называется фибрилляцией. Если посмотреть на фибриллирующее сердце, то поверхность его напоминает зыбь на поверхности воды в ветреную погоду. В этом случае в полости сердца не создается давления, которое необходимо для нагнетания крови в сосуды, т. е. сердце перестает быть насосом, поддерживающим кровообращение в организме. Фибрилляцию вызывают различные причины: поражение электрическим током, закупорка кровеносных сосудов, приносящих кровь к сердцу, и др. Она крайне опасна для жизни, и усилия многих ученых были направлены на изучение способов ее устранения. Лаборатория экспериментальной физиологии по оживлению организма при Академии медицинских наук совместно с Всесоюзным электротехническим институтом имени В. И. Ленина создала специальный прибор дефибриллятор. Он прекращает фибрилляцию сердца с помощью электрического разряда, который пропускается через грудную клетку.

Собака по кличке Джек перенесла клиническую смерть и была оживлена. Через 3 дня после оживления она ничем не отличалась от собак, не подвергавшихся опыту.

В некоторых случаях при оживлении организма дополнительно применяется массаж сердца— ритмическое сжимание руками переставшего самостоятельно работать сердца. Чтобы провести такой массаж, врач, после того как сердце остановилось, немедленно вскрывает грудную клетку и сжимает сердце (60—70 сжатий в минуту) одной или двумя руками. Вследствие этого кровь начинает проталкиваться в сосуды. С помощью массажа сердца восстанавливается кровообращение, а это в ряде случаев приводит к оживлению всего организма. Массаж сердца иногда может продолжаться один и два часа, но начинаться он должен всегда не позже чем через 5—6 мин. после прекращения деятельности сердца, т. е. в периоде клинической смерти. У охлажденного организма с искусственно пониженной температурой (об этом рассказывается ниже) массаж можно начинать и через 1—2 часа после прекращения работы сердца и также достигнуть положительного результата.

Ясное представление о процессе умирания и оживления дает опыт с собакой Джеком. Собака потеряла много крови, перенесла клиническую смерть и была оживлена. За 8 мин. до начала кровопускания в ее вену был введен гепарин — специальное вещество, препятствующее свертыванию крови. Сразу же после искусственного удаления крови из артерий кровяное давление начало снижаться и через 8 мин. равнялось почти 0. Дыхание в первые 2 мин. после начала кровопускания почти не изменилось, затем стало более глубоким и редким. Такое дыхание называется агональным. Через $8^{1}/_{2}$ мин. наступила клиническая смерть, она продолжалась 5 мин., после чего началось оживление организма: нагнеталась в артерию кровь по направлению к сердцу и одновременно с помощью дыхательного аппарата проводилось искусственное дыхание. Через 40 сек. сердце начало биться, а через 2½ мин. собака стала дышать самостоятельно и аппарат для проведения искусственного дыхания был отключен. Первые вдохи были слабые, потом они стали глубже и чаще, а через 16 мин. дыхание было почти нормальным. На следующий день после опыта состояние собаки было хорошим, а через 3 дня она ничем не отличалась от собак, которые не подвергались опыту.

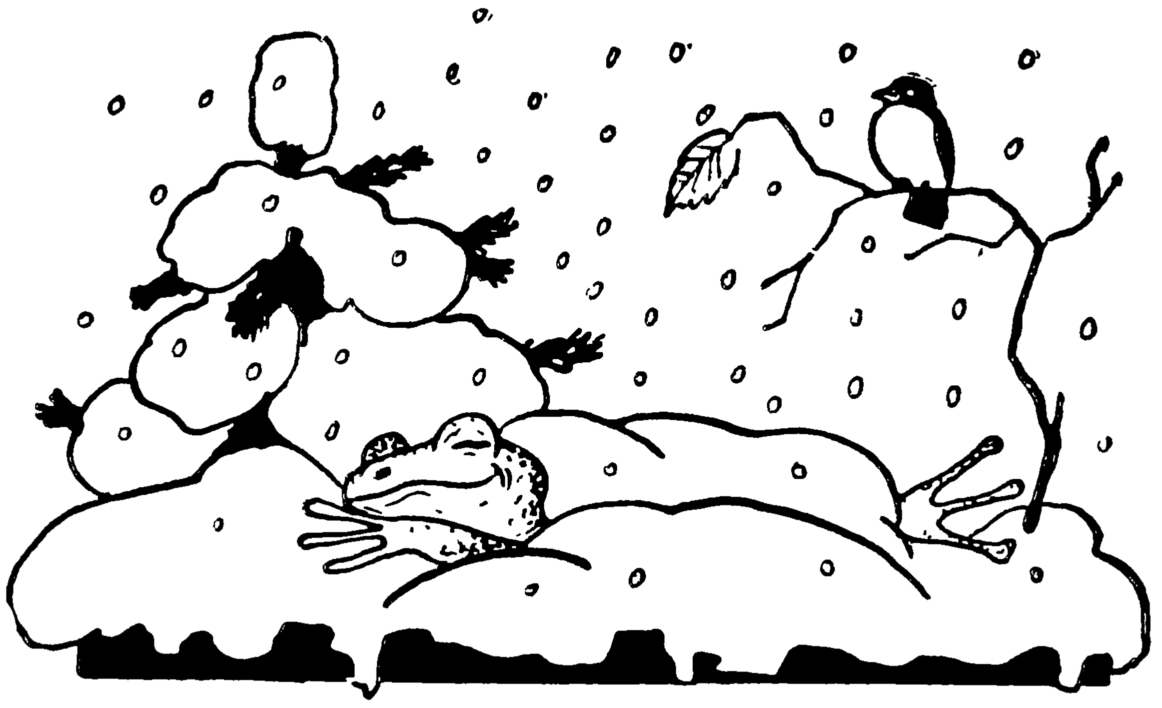
А вот пример оживления девочки, попавшей под грузовую машину. У девочки была разбита правая нога, она потеряла много крови и находилась в очень тяжелом состоянии. Ее привезли в одну из московских клиник, где под наркозом стали делать операцию. Во время операции наступила клиническая смерть: перестало биться сердце и остановилось дыхание. Врачи сейчас же провели артериальное нагнетание — и сердце вновь заработало, появилось дыхание. Операция была успешно закончена, девочка поправилась и выписалась из клиники.

ХОЛОД ПОМОГАЕТ ОЖИВЛЕНИЮ ОРГАНИЗМА

Долгое время казалось, что срок в 5—6 мин. для клинической смерти никоим образом нельзя удлинить. Правда, попытки в этом направлении делались. Некоторые исследователи пытались продлить клиническую смерть с помощью аппаратов, заменяющих сердце. Отдельные исследователи утверждали, что с помощью «искусственного сердца» можно будет оживлять организм через 20 мин., а при более совершенных аппаратах — через 30 мин. и даже через 2—3 часа.

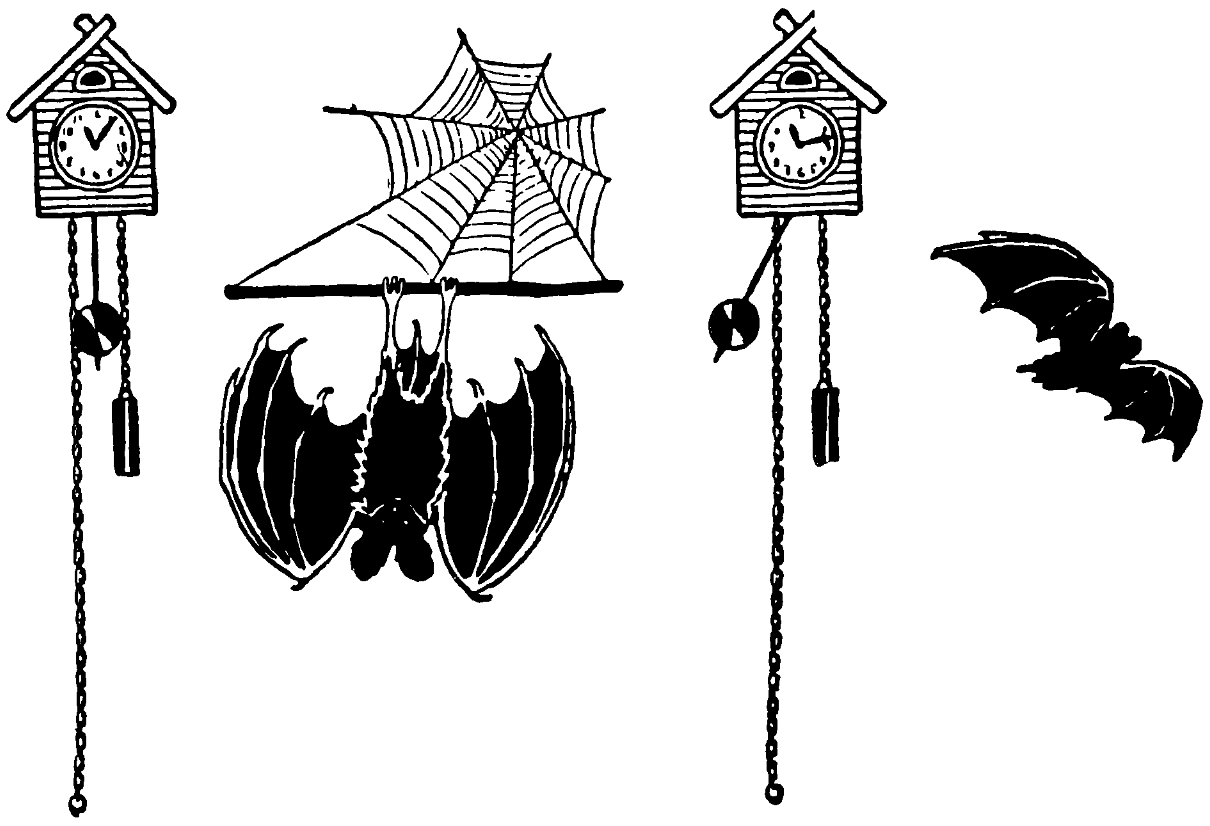
Но прошло много лет, и этот взгляд практика не подтвердила. Стало ясно, что никакой, даже самый совершенный, аппарат не может оживить клетки коры мозга, если они уже безвозвратно погибли.

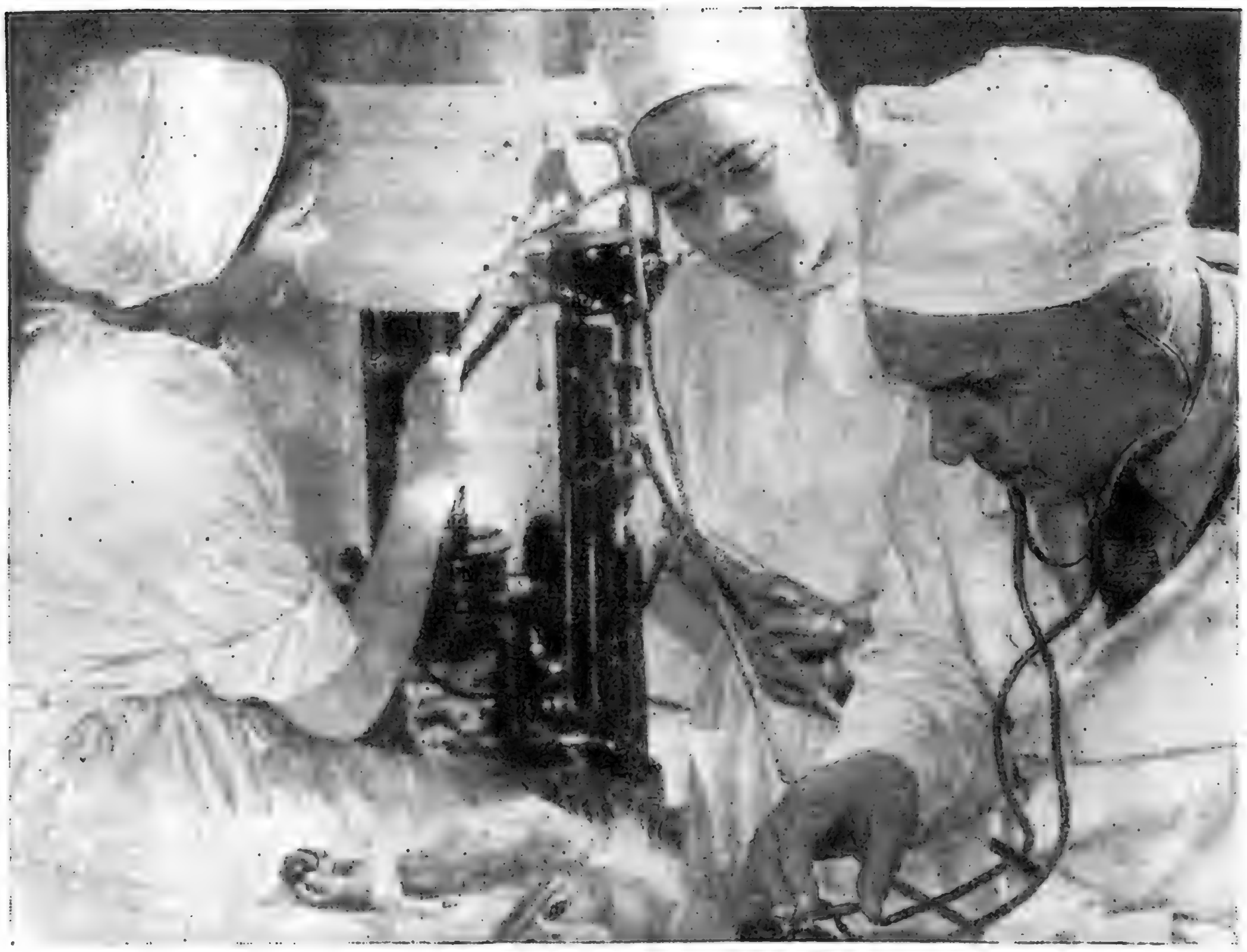
Однако вопрос удлинения срока клинической смерти, т. е. периода, за который еще можно полностью восстановить жизненные функции организма, не переставал волновать врачей. Они понимали, что надо искать способы как-то «законсервировать», задержать распад тканей, и прежде всего ткани мозга, после прекращения работы сердца. И тут исследователи, занимающиеся вопросом оживления организма, стали думать о холоде. Надо было найти такой способ применения холода, который бы задержал распад клеток коры мозга после прекращения работы сердца, но не погубил их. И он был найден. Это способ искусственного охлаждения в сочетании с наркотическим сном.



Еще в начале XX в. русский ученый П. И. Бахметьев доказал, что температуру тела животного можно снизить ниже того уровня, на котором она держится у него в период зимней спячки. Жизненные процессы в организме такого искусственно охлажденного животного почти прекращаются, но смерть еще не наступает, и животное может жить после того, как его отогреют.

Такое состояние Бахметьев назвал **анабиозом**. Состояние анабиоза он сравнивает с часами, маятник которых качается. Пока маятник качается, часы ходят. Если же маятник остановить, то останавливаются и часы. Они не ходят, но и не стоят, так как, если качнуть маятник, часы снова пойдут. Состояние животного в период анабиоза подобно состоянию часов,





Оживление Кефы.

когда их маятник остановлен. Свои опыты Бахметьев ставил на летучих мышах. Он помещал их в состоянии сна в холодовую камеру. Температура тела у них снижалась с +26,4 до —9°. Вынутые из холодовой камеры мыши были твердыми на ощупь и не обнаруживали никаких признаков жизни. Однако после обогревания они быстро оживали. Ученый предполагал, что такое гораздо более глубокое, чем зимняя спячка, состояние резко ослабленной жизнедеятельности можно будет создать у обезьян и человека и использовать его с лечебной целью.

Но прошло более 30 лет, прежде чем ученые осуществили на практике эту идею при проведении сложных операций. «Холодовый наркоз» стал надежным помощником хирурга. Его назвали гипотермией, что означает понижение температуры. Гипотермия широко применяется во многих областях медицины и главным образом в грудной хирургии при операциях на сердце. Создаваемое ею замедление всех жизненных процессов позволяет проводить очень сложные операции, которые сделать в нормальных температурных условиях просто невозможно.

Исследованиями Лаборатории экспериментальной физиологии по оживлению организма при Академии медицинских наук установлено, что при искусственном охлаждении срок клинической смерти удлиняется с 5—6 мин. до 2 часов. Собаки, перенесшие 2 часа клинической смерти при пониженной температуре тела (26—24°), быстро оживают. Через несколько дней после опыта они ничем не отличаются от нормальных животных. Такие же опыты проводились и на обезьянах. Вот один из них. Его проводили в обезьяньем питомнике в Сухуми на восьмилетнем павиане гамадриле по кличке Кефа.

Обезьяне за 30 мин. до начала охлаждения дали наркоз. После того как она погрузилась в сон, ее обложили пузырями со льдом и стали внимательно следить за температурой тела.

Когда температура понизилась до 27°, у обезьяны начали выпускать из артерии кровь. Кровяное давление быстро снижалось, и через 10 мин. было около 0. Дыхание с началом кровопускания становилось все менее регулярным, затем судорожным — агональным. Через час сердечная деятельность и дыхание прекратились. Наступила клиническая смерть. Температура тела обезьяны к этому времени снизилась до 23°,7. Клиническая смерть продолжалась 20 мин. Через 20½ мин. началось оживление: нагнетание крови в артерию по направлению к сердцу и одновременно искусственное дыхание с помощью дыхательного аппарата.

Приблизительно через 1½ мин. у Кефы начало биться сердце. Однако несколько раз у нее возникала фибрилляция сердца, которую прекращали с помощью дефибриллятора. Через 15 мин. обезьяна самостоятельно дышала, а через 4 часа после оживления проснулась, подняла голову и протерла лапкой глаза, как после обычного сна. Когда ее называли по имени, она поворачивала голову. Утром следующего дня она могла самостоятельно переходить из клетки в клетку, ела мандарины, причем сама их чистила и выбирала только сладкие, т. е. ничем не отличалась от других обезьян.

Возможно, вы смотрели замечательный балет Чайковского «Спящая красавица». Он переносит нас в фантастический мир, где по повелению злой феи все во дворце заснуло мертвым сном. Заснули придворные, заснула царская дочь Аврора, заснули находящиеся

Вячеслав П. был выведен из состояния агонии, развившейся в результате ранения сердца, с помощью артериального нагнетания крови. На снимке Вячеслав П. с женой после излечения.

около дворца звери. Вековой лес вырос вокруг дворца, так как сон продолжался 100 лет. И только после того как во дворец сумел пробраться принц, все проснулось. Это сказка. Однако подобная идея возможности оживления в будущем после длительного холодового сна, продолжающегося 100 лет, была высказана основателем учения об анабиозе Бахметьевым. Она и сейчас еще остается фантастической. Но мысль о все более широком использовании холода в медицине развивается и, несомненно, в дальнейшем будет играть немалую роль в борьбе за жизнь и здоровье человека.

ПОЛОЖЕНО ТОЛЬКО НАЧАЛО

Оживление организма — вопрос, давно волнующий человечество. Исследования ученых в области оживления людей, погибающих от необоснованной преждевременной смерти, очень важны, но в этом направлении сделаны пока лишь первые шаги. Слишком велика проблема, очень трудны задачи. По существу, мы стоим лишь у истоков тех знаний, которые в будущем помогут людям оживлять организм. Конечно, те знания, которые уже накопило человечество, во многих случаях успешно используются в практической медицине, однако предстоит выяснить гораздо большее. И хочется верить, что многие из вас, юные читатели, заинтересуются этим разделом биологии и медицины и в будущем отдадут свои силы и знания проблеме оживления. Какая благородная и гуманная задача — бороться за то, чтобы не допустить преждевременной смерти!

ДЫХАНИЕ

ПЕРВЫЙ ВДОХ

Настал час, и ребенок появился на свет... Раздался первый крик нового человека; ребенок закричал — он будет жить.

Какое значение имеет этот крик, первая заявка на жизнь?

В период внутриутробной жизни плод связан с матерью пуповиной и плацентой. Через плаценту происходит обмен газов между кровью матери и плода. Так, мать снабжает плод кислородом и питательными веществами и отбирает из его крови углекислоту. Через пуповину проходят кровеносные сосуды от плаценты к плоду и от плода к плаценте. Наступает час рождения, при этом пуповину зажимают, перевязывают, а затем и перерезают. Связь ребенка с организмом матери прекращается. Мать уже не снабжает его кислородом, и ему некуда отдавать углекислоту, а ее в крови становится все больше и больше. Наконец, углекислоты накапливается столько, что она действует на дыхательный центр. Он возбуждается, возбуждение идет к дыхательным мышцам, мышцы сокращаются — и ребенок делает первый вдох, а затем и выдох. Это и есть первый крик ребенка, доставляющий столько счастья матери. С первым криком воздух устремляется в дыхательные пути, расправляет и наполняет легкие.

Начинается жизнь человека.

Основой жизни является обмен веществ. Этот процесс в организме совершается непрерывно. Питательные вещества — белки, жиры и углеводы,— поступившие из пищеварительного тракта в кровь, доставляются ею во все клетки и ткани нашего организма. Здесь происходит их дальнейший распад. При этом освобождается энергия, необходимая для деятельности организма. Кроме источника энергии, молекулы белков, жиров и углеводов служат организму «строительным материалом» для новых клеток и тканей. Так изменяется организм, так возобновляются его отмершие клетки. Но все эти процессы могут протекать только тогда, когда вместе с веществами, поступившими из пищи, кровь доставляет к клеткам и тканям кислород. Он — обязательный участник обмена веществ. Без него этот процесс прекращается, и наступает смерть.

При распаде веществ в клетках и тканях образуется углекислота. Она поступает в кровь, а кровь несет ее к легким, через которые человек выдыхает ее в воздух. Если перенос углекислоты к легким прекращается, то наступает отравление организма и его гибель.

По-разному происходит дыхание на разных ступенях развития животного мира. Многие беспозвоночные животные — губки, плоские черви и другие — дышат всей поверхностью тела. Через кожу дышат и многие мелкие насекомые. Но у большинства насекомых появляется своеобразная дыхательная система — трахейная. Все их тело пронизано ходами; по ним поступает воздух и снабжает клетки и ткани кислородом.

У рыб уже есть специальные органы дыхания — жабры. Это складки нежной ткани, богато снабженные капиллярами. Из воды, омывающей эти капилляры, в кровь рыбы поступает кислород.

С переходом животных к наземной жизни дыхательная система еще более усложнилась. Земноводные дышат кожей и уже появившимися легкими, еще сравнительно простого строения. Легкие пресмыкающихся, птиц и млекопитающих имеют более сложное строение и достигают высокого развития.

Дыхательные пути человека состоят из двух отделов: воздухоносных путей (нос, глотка, гортань, трахея, бронхи, бронхиолы), через которые поступает воздух, и альвеол легких, где происходит обмен газов между организмом и средой (между воздухом, находящимся в альвеолах, и кровью).

О ЧЕЛОВЕЧЕСКОМ НОСЕ

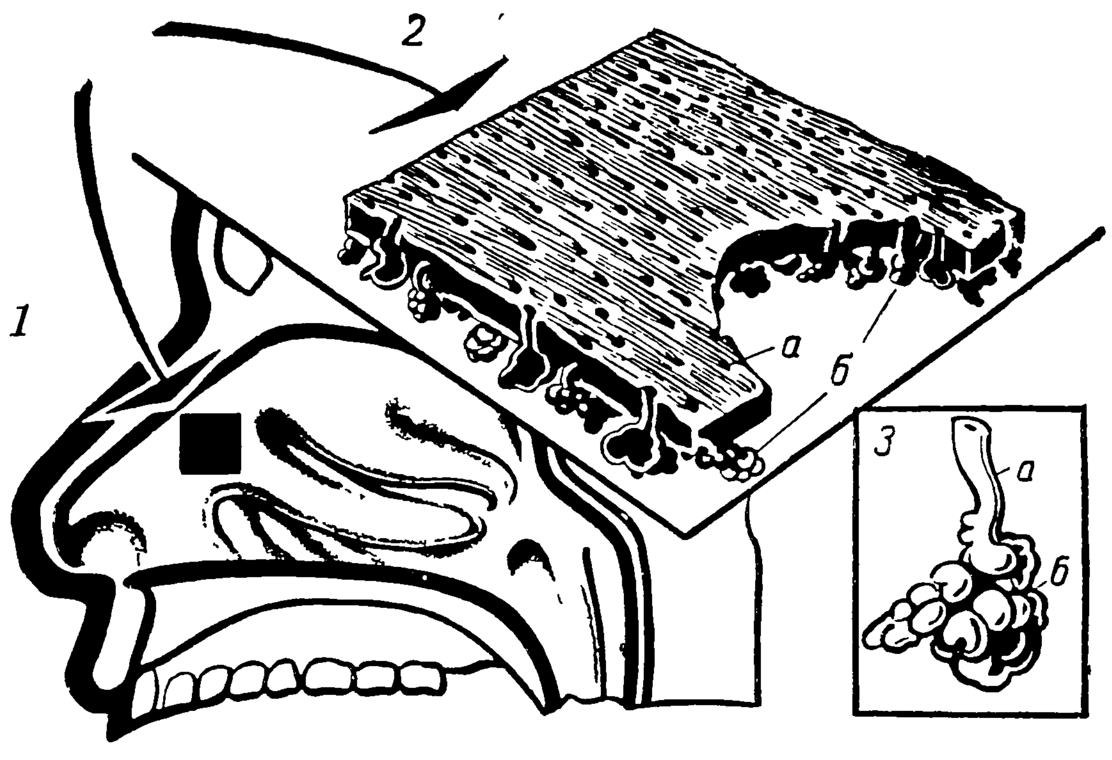
При нормальном дыхании человек дышит через нос. Ртом он начинает дышать только в том случае, если дыхание через нос затруднено, например при насморке.

Строение носа сложно. Его костный остов образуется из 14 костей: двух верхнечелюстных, двух нёбных, лобной, решетчатой, двух слёзных, двух носовых, двух носовых раковин, сошника и клиновидной кости. К костному остову примыкает хрящевая часть носа, обычно выделяющаяся на лице.

Внутренняя поверхность ноздрей начиная почти от их края покрыта волосками. Они задерживают крупные частицы пыли и других веществ, попадающих в нос при вдохе. Внутренняя поверхность носа покрыта слизистой оболочкой, всегда влажной, теплой и богато снабженной кровеносными сосудами.

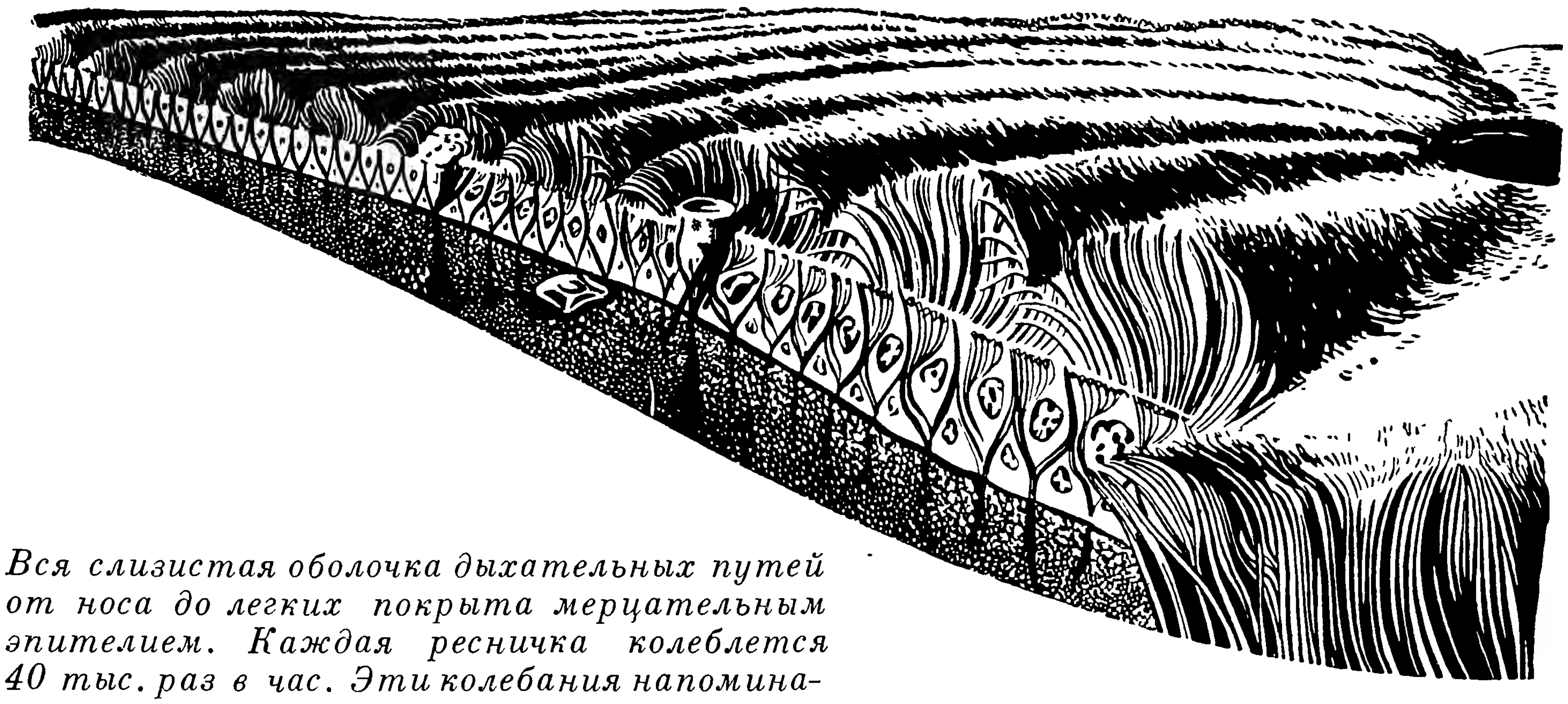
Слизистая оболочка носа очень богата железами, выделяющими слизь. Их насчитывается 150 на 1 *см*^{2}. Выделенная слизь липкая и покрывает всю слизистую носа.

Волосками задерживается не вся пыль. Часть пылинок и бактерий проскакивает эту защитную преграду и вместе с воздухом устрем-



Слизистая оболочка носа очень богата железами, выделяющими слизь. На 1 см^2 слизистой оболочки открывается 150 слизистых желез.

1—слизистая оболочка носа; *2*—1 *см*^{2} слизистой оболочки носа при увеличении (*а*—выводной проток, *б*—слизистая железа), *3*—железа слизистой оболочки при увеличении.



Вся слизистая оболочка дыхательных путей от носа до легких покрыта мерцательным эпителием. Каждая ресничка колеблется 40 тыс. раз в час. Эти колебания напоминают пшеничное поле при слабом ветре.

ляется в извилистые носовые ходы. Но там они встречают новую преграду — липкую слизь и прилипают к ней, как мухи к липкой бумаге.

На этом борьба организма за чистоту воздуха не прекращается. Носовая слизь борется не только пассивно, но и активно. От веществ, содержащихся в ней, бактерии погибают. Более того, в слизистой оболочке много лимфатических узлов, откуда в носовую слизь поступают белые кровяные тельца — лейкоциты. Они вступают в борьбу с бактериями и уничтожают их.

Ученые проделали такой опыт. Под большой колпак, куда поступал воздух с бактериями, поместили кролика. Как обычно, кролик дышал носом, и, хотя в воздухе были болезнетворные бактерии, он не заболел. Под другой такой же колпак посадили второго кролика, но в нос ему вставили стеклянные трубочки. При дыхании воздух в дыхательное горло поступал через трубочки и не соприкасался со слизистой оболочкой носа. Кролик вскоре заболел и погиб.

Однако все же часть пыли и других веществ, проскочив описанные преграды, попадает в легкие. Но природа позаботилась об удалении их из организма. Почти вся слизистая оболочка дыхательных путей покрыта крохотными колеблющимися ресничками, так называемым мерцательным эпителием. Эти реснички колеблются ритмически-волнообразно; каждая из них совершает 40 тыс. колебаний в час. Они напоминают пшеничное поле, колышущееся при слабом ветре. Движение ресничек направлено от легких к дыхательным путям и от внутренних отделов носа к наружным. Безостановочные колебания мерцательного эпителия выводят из самых глубоких уголков легких и из дыхательных путей слизь, а с ней и все инородные тела. Если бы мерцательный эпителий прекратил свою ритмическую работу и не удалял из легких попавшую туда пыль, то в течение жизни человека в них накопилось бы 5 *кГ* пыли!

По последним данным, частицы угля, выхлопные газы, минеральная пыль, микробы и бактерии образуют над Парижем купол высотой от 300 до 1000 *м*. В Париже в 1 $м^3$ воздуха содержится 150 млн. минеральных частиц и до 100 тыс. бактерий. Какое же огромное количество пыли и бактерий вдыхает парижанин в течение жизни и какую громадную работу выполняет мерцательный эпителий его дыхательных путей, удаляя все это из организма.

Итак, первая важнейшая функция носа — защитная.

Слизистая оболочка носа богато снабжена кровеносными сосудами, по которым обильно протекает кровь. Поэтому она очень теплая, и холодный воздух, проходя через носовые ходы, согревается ее теплом. Так в легкие поступает согретый, а не холодный воздух. Это вторая функция носа.

Третья функция заключается в увлажнении вдыхаемого воздуха. Слизистая оболочка влажная. Она отдает проходящему воздуху много водяных паров. Если воздух очень сухой, он раздражает окончания нервных волокон, находящихся в передней части носа. Возбуждение, возникающее в них, идет в центральную нервную систему и оттуда к слёзной железе, которая, получив нервный импульс, начинает усиленно функционировать. По слёзно-носовому каналу слёзная жидкость втекает в нос, попадает на слизистую оболочку носа и увлажняет вдыхаемый сухой воздух.

Особенно сильно воздух увлажняется лимфатическими узелками или миндалинами носоглотки. В носоглотке есть еще и нёбные миндалины, расположенные по обе стороны корня языка. Они обычно краснеют и набухают при ангине. Миндалины же носоглотки находятся у заднего носового отверстия на стенке глотки. По разным причинам они иногда разрастаются, и развиваются аденоиды. Это чаще бывает у детей до 7—8 лет. При таком заболевании затрудняется дыхание носом. Больные дети дышат ртом, как при насморке. Обоняние у них притупляется, рот приоткрыт, нижняя челюсть отвисает — возникает так называемое аденоидное выражение лица. Кроме того, нарушается речь: появляется гнусавость и косноязычие; ночью снятся кошмары. Общее развитие таких детей задерживается, в школе они учатся плохо. Избавиться от этого заболевания несложно. Врач безболезненно удаляет увеличенные носоглоточные миндалины, и ребенок буквально на глазах перерождается. Все нарушения исчезают, и в жизнерадостном мальчугане нельзя узнать вчерашнего апатичного ребенка.

Четвертая функция нашего носа также защитная и связана с предохранением организма от поступления в легкие воздуха, загрязненного парами вредных веществ.

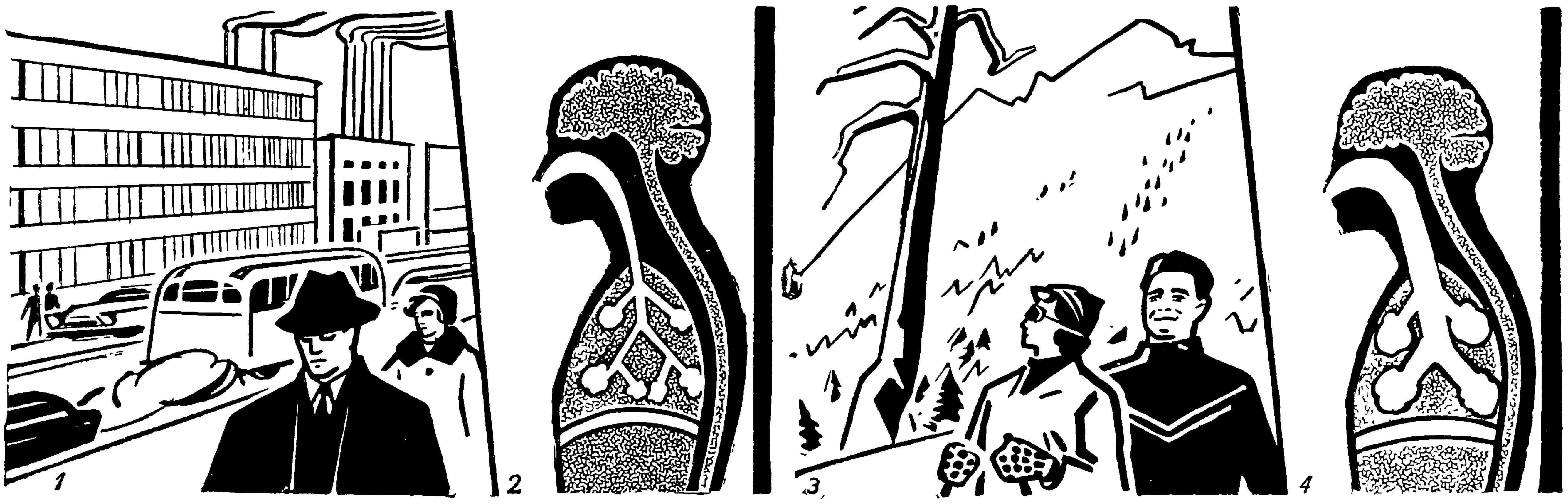
Слизистая оболочка, богато снабженная артериями и венами, может значительно изменяться в своем объеме. Когда стенки ее сосудов сокращаются, слизистая оболочка сжимается, носовые ходы широко раскрываются и человек легко и свободно дышит носом. Когда вы рано утром выходите в поле, в лес или на берег моря, то чувствуете, как легко дышится. Это происходит потому, что слизистая носа спадается и широко раскрывает носовые ходы, дыхательные пути расширяются, и чистый воздух заполняет ваши легкие.

Но бывает, что сосуды расширяются, слизистая оболочка набухает и закрывает носовые ходы. Дыхание резко затрудняется. Это происходит обычно, когда человек входит в помещение с загрязненным, удушливым воздухом. Организм, ограничивая дыхание, защищается, и загрязненный воздух почти не поступает в легкие.

Все это связано с нервной системой. Допустим, что к носу поднесли флакон с нашатырным спиртом. Пары нашатырного спирта раздражают нервные окончания в слизистой оболочке носа. Возникает возбуждение, которое идет в центральную нервную систему и сигнализирует об угрозе поступления в легкие паров нашатырного спирта. Из головного мозга возбуждение немедленно передается определенным мышцам и внутренним органам. Слизистая оболочка носа набухает, и носовые ходы суживаются, а иногда и полностью закрываются; суживаются и воздухоносные пути; легкие спадаются; диафрагма становится куполообразной и этим уменьшает объем грудной клетки; деятельность сердца замедляется и т. д.

Если же на нервные окончания действует чистый утренний воздух, то опять-таки рефлекторно под влиянием возбуждения, поступающего из центральной нервной системы, набухание слизистой носа уменьшается, воздухоносные пути расширяются, диафрагма становится более плоской, объем грудной клетки увеличивается, сердце начинает работать быстрее — все органы как бы говорят: добро пожаловать.

Итак, воздух, проходя через нос, действует на нервные окончания, которые находятся в разных участках слизистой оболочки носа. Раздражение этих окончаний влияет не только на дыхательные пути, но и на деятельность



Когда воздух загрязнен, дыхательные пути суживаются, предохраняя тем самым легкие от поступления большого количества загрязненного воздуха (1, 2). На чистом воздухе дыхательные пути резко расширяются и открывают воздуху широкий доступ в легкие (3,4).

многих органов: изменяется частота сердечных сокращений, величина кровяного давления, деятельность дыхательных мышц и т. д.

Теперь вы видите, как важно дышать через нос.

Нос имеет и обонятельную функцию. Он устроен так, что вдыхаемый воздух почти вертикально поднимается вверх и достигает окончаний обонятельного нерва. При этом левая половина носа обладает более высокой остротой обоняния, чем правая. Это связано с естественной кривизной перегородки, отделяющей правую половину носа от левой. У большинства людей она искривлена вправо.

Обоняние у человека очень развито. Например, если в 50 *см*^{3} воздуха содержится 0,000 000 000 025 *Г* ванилина, то человек уже чувствует его запах. Некоторые другие вещества ощущаются при концентрации в 10 или даже в 100 раз меньшей, чем концентрация ванилина. У собак и у диких животных обоняние еще более развито, чем у человека. Поэтому собак используют на охоте, при розысках и т. п.

Кроме непосредственного ощущения запахов, иногда наблюдаются обонятельные «иллюзии» и «галлюцинации». Причем иногда бывают случаи, когда утверждение одного человека о мнимом запахе подтверждается другими людьми, хотя запаха на самом деле нет. Обонятельные галлюцинации могут быть и следствием заболевания.

Обонятельная функция носа связана с дыханием и имеет большое значение, потому что происходит как бы проверка воздуха и решается вопрос, разрешить ему вход в легкие или нет. Если ответ отрицательный, то, кроме всех описанных, воздвигается еще одна очень существенная преграда, препятствующая поступлению воздуха в легкие. Как только окончания обонятельного нерва поднимут тревогу, немедленно закрывается голосовая щель и настолько плотно, что доступ воздуха в легкие полностью прекращается.

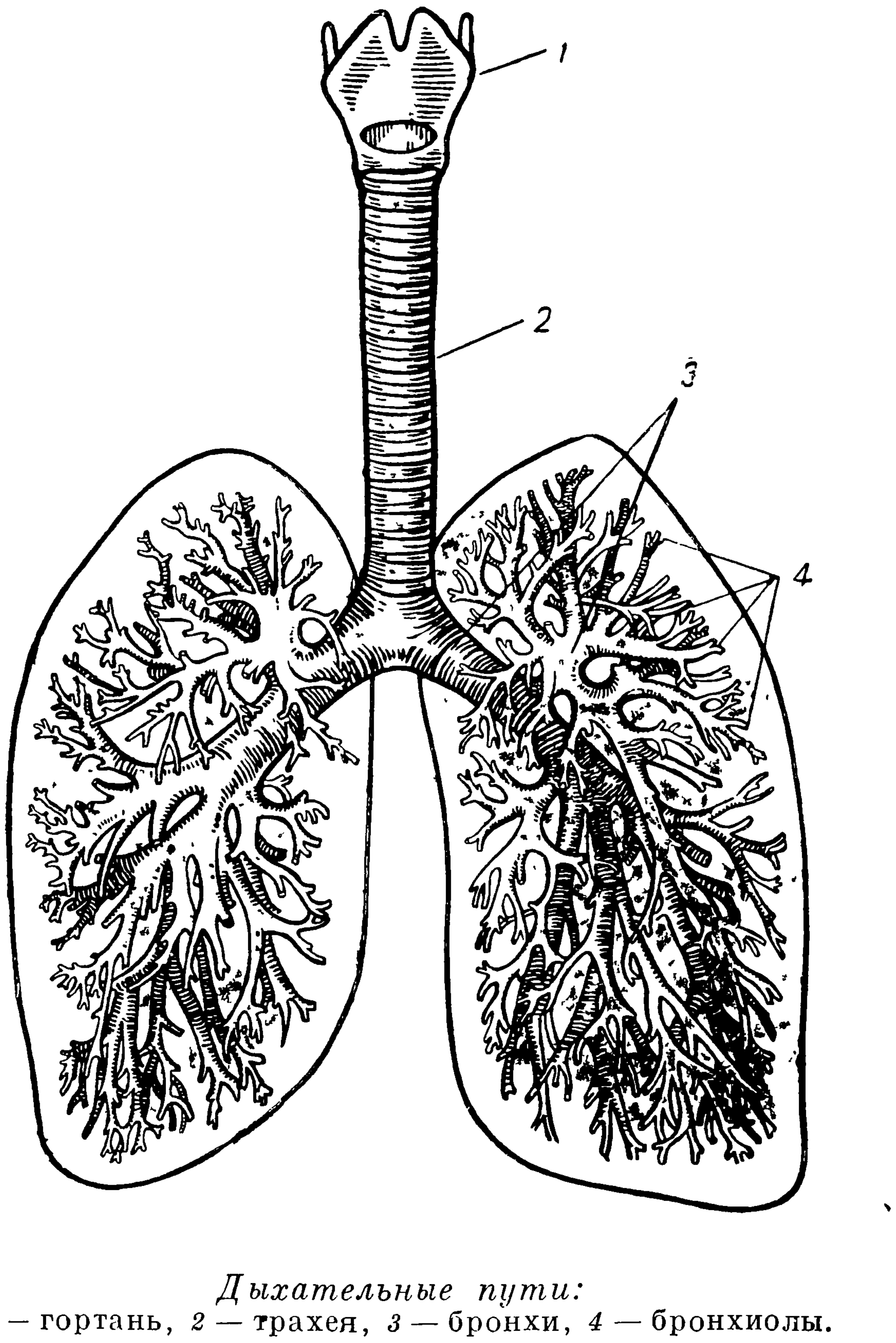
Итак, нос — это орган дыхания и обоняния. Но он имеет еще большее значение в речи и в мимике.

В отличие от других частей лица нос растет в течение всей жизни. Поэтому у пожилых людей, как правило, большие носы. Сравните фотографии одного и того же человека, снятого в молодости и в старости, и вы увидите на них, что размер носа, а иногда и форма его неодинаковы. Но, конечно, это имеет только эстетическое значение.

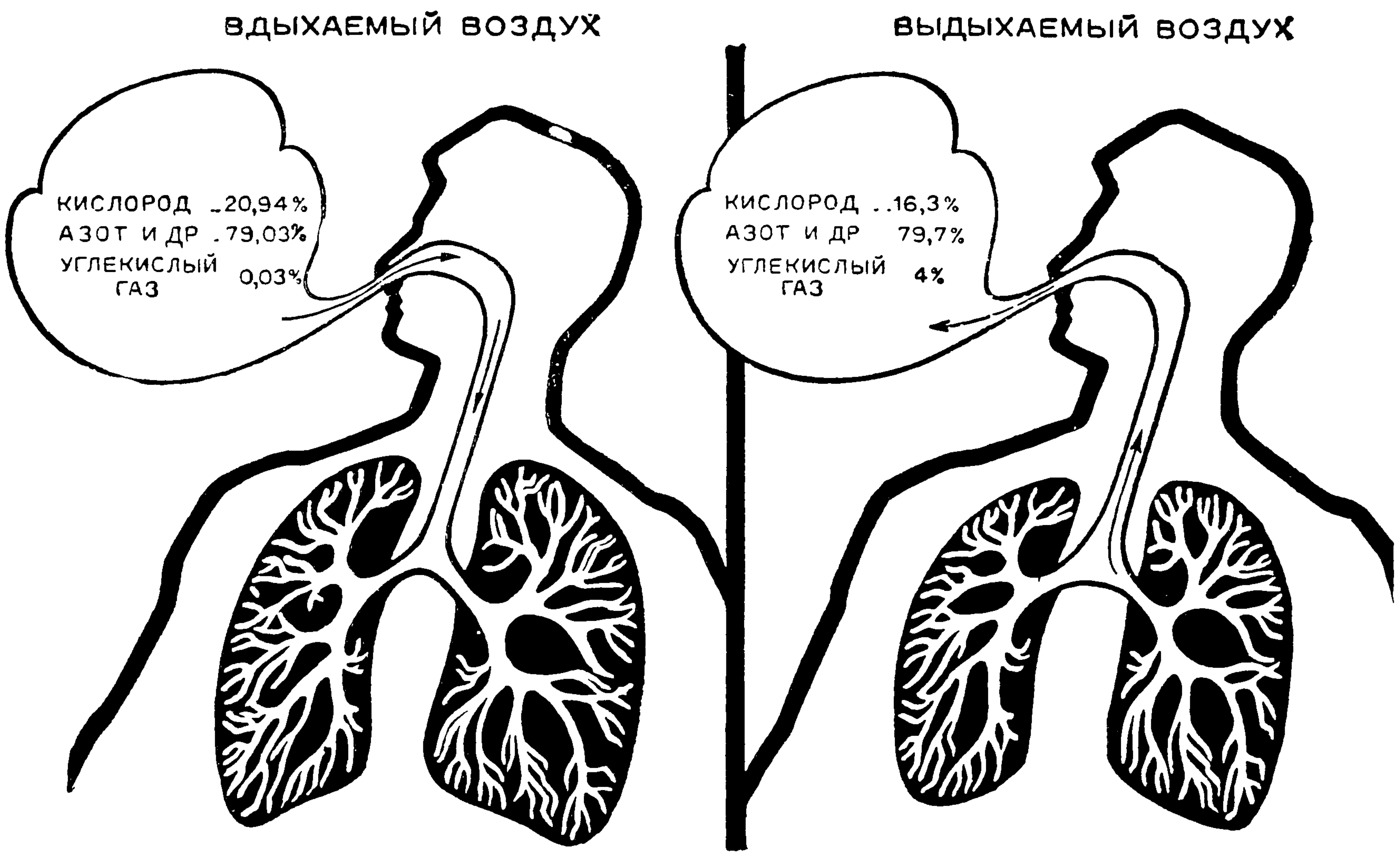
ЛАБИРИНТ С МНОГОМИЛЛИОННЫМИ ХОДАМИ

Воздух, пройдя через носовые ходы, очищенный от пыли и бактерий, увлажненный, подогретый, поступает в глотку, гортань, а затем в дыхательное горло или трахею. Дыхательное горло состоит из хрящевых полуколец. К ним сзади примыкает пищевод. То, что хрящи трахеи представляют собой не полное кольцо, а полукольцо, имеет большое приспособительное значение. Когда человек глотает пищу, пищевод, по которому проходит пищевой комок, несколько растягивается. Это возможно благодаря вырезкам в хрящах трахеи, куда вдается растягивающийся пищевод.

Длина трахеи примерно 15 *см*. На уровне 4—5-го грудных позвонков трахея делится на два бронха — правый и левый. Каждый бронх входит в легкое, где ветвится на мелкие бронхи, которые в свою очередь разветвляются на бронхиолы толщиной в 0,5 *мм*. Таких бронхиол около 25 *млн*. Каждая из них оканчивается ходами с группой воздушных мешочков, или



Дыхательные пути:
1 — гортань, *2* — трахея, *3* — бронхи, *4* — бронхиолы.



Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

альвеол. Легкие можно сравнить с виноградной кистью, где веточки представляют собой бронхи и бронхиолы, а ягоды — альвеолы. Их насчитывается почти 300 *млн.* Сюда по многомиллионным ходам поступает вдыхаемый воздух. Альвеолы увеличивают дыхательную поверхность легкого. При сильном вдохе альвеолы растягиваются и могут покрыть площадь в 250 *м*². Это в 125 раз больше, чем поверхность тела человека, которая равна 2 *м*².

Легкие покрыты тончайшей оболочкой — плеврой. Она покрывает все легкое, переходит на грудную клетку и плотно облегает ее внутреннюю поверхность. Таким образом, плевра двумя листками покрывает и легкое, и внутреннюю стенку грудной клетки. Между этими листками остается плевральная щель. Значение ее очень большое. О ней мы расскажем несколько позже.

ЧТО ПРОИСХОДИТ В АЛЬВЕОЛАХ

Альвеолы густо оплетены капиллярами. Стенки альвеол очень тонкие: они состоят только из одного слоя клеток. Стенки капилляров тоже состоят из одного слоя клеток. Следовательно, находящийся в альвеолах воздух и протекающая по капиллярам кровь отделяются друг от друга только двумя слоями клеток. Вот через эту тоненькую стенку и происходит газообмен.

О характере газообмена, происходящего в легких, можно судить, если сравнить состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Мы вдыхаем атмосферный воздух. Он содержит 20,94% кислорода, 79,03% азота и разных инертных газов (аргон, неон, гелий и др.) и 0,03% углекислого газа. Состав выдыхаемого воздуха уже иной: кислорода в нем 16,3%, углекислого газа 4%, азота и других инертных газов 79,7%. Сопоставьте эти цифры. Вы видите, что в легких количество кислорода убавляется, а углекислоты — увеличивается. Кислород из воздуха, находящегося в альвеолах, переходит в кровь, а углекислота покидает кровь и переходит в альвеолярный воздух.

Почему же происходит этот переход газов?

Переход газов из окружающей среды в жидкость и из жидкости в воздух подчиняется определенным физическим законам.

Каждый газ растворяется в жидкости в зависимости от своего парциального давления [1].

В состав атмосферного воздуха входит кислород, углекислый газ, азот и разные инертные газы. Каково же парциальное давление каждого из этих газов?

Атмосферное давление равно 760 *мм рт. ст.* Следовательно, если воздух оказывает давление, равное 760 *мм рт. ст.*, то парциальное давление кислорода составит 20,94% от общего давления и будет равно 159 *мм рт. ст.* Парциальное давление азота и других инертных газов составит 79,03% атмосферного давления и будет равно 600,8 *мм рт. ст.* Углекислого газа содержится очень мало — всего 0,03%. Поэтому и его парциальное давление будет приблизительно 0,2 *мм рт. ст.* Если парциальное давление газа в окружающей среде выше, чем давление (напряжение) этого же газа в жидкости, то газ будет растворяться в жидкости, пока не установится определенное равновесие. Если, например, парциальное давление кислорода в воздухе альвеол будет выше, чем в притекающей венозной крови, то кислород из альвеолярного воздуха будет переходить в кровь.

---

[1] Парциальным давлением называется та часть общего давления, которая приходится на долю каждого газа в смеси газов. Оно зависит от процентного содержания данного газа.

В силу того же закона, когда напряжение газа в жидкости выше, чем его парциальное давление в воздухе, газ из жидкости будет выходить в окружающий воздух, пока не установится относительное равновесие. Поэтому, когда напряжение углекислого газа в венозной крови будет выше, чем в альвеолярном воздухе, углекислый газ будет переходить из венозной крови в альвеолярный воздух. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе составляет 110 *мм рт. ст.*, а в венозной крови — 44 *мм рт. ст.* Таким образом, имеется разность давления в 70 *мм рт. ст.*, что вполне достаточно, чтобы кислород мог переходить из альвеолярного воздуха в кровь.

Потребность человека в кислороде равна 350 *мл/мин*; при физической работе она доходит до 5000 *мл*. Ее можно полностью удовлетворить, если учесть, что разности в парциальном давлении в 1 *мм рт. ст.* достаточно, чтобы в кровь перешло 250 *мл* кислорода.

Между тем разность между величиной парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе и его напряжением в крови составляет 70 *мм рт. ст.* Этого вполне достаточно, чтобы удовлетворить максимальные потребности организма.

В напряжении углекислого газа в крови и его парциальном давлении в альвеолярном воздухе тоже есть достаточная разность. Она составляет 6—7 *мм рт. ст.*, что обеспечивает переход углекислого газа из крови в альвеолярный воздух.

Кровь, поступив через легочную артерию в легкие, растекается в капиллярах легких по огромной площади альвеол тоненьким слоем. Это тоже способствует газообмену.

Кислород, переходя из альвеолярного воздуха в кровь, вступает в химическую связь с гемоглобином (см. ст. «Кровь» и «Кровообращение»).

Насыщенная кислородом кровь разносится по всему организму и в капиллярах тканей отдает кислород. Здесь же в кровь поступает углекислота. Кислород, который кровь отдает тканям, идет в клетки и вступает в химические процессы обмена веществ.

В химическую связь с гемоглобином входит не только кислород, но и другие газы. Химическая связь гемоглобина с кислородом очень непрочная. Она легко образуется и легко разрушается. Исключительно прочна связь гемоглобина с окисью углерода — угарным газом. Этой прочностью и объясняется отравляющее действие угарного газа. Окись углерода так прочно соединяется с гемоглобином, что кислород уже не может вступить с ним в связь и не поступает к клеткам и тканям — человек погибает от удушья. Первая помощь при отравлении угарным газом — вынести пострадавшего на свежий воздух.

ДЫХАНИЕ НА ЭЛЬБРУСЕ

Обязательное условие нормального дыхания — определенная концентрация кислорода в воздухе. Если его недостаточно, то в организме наступают расстройства.

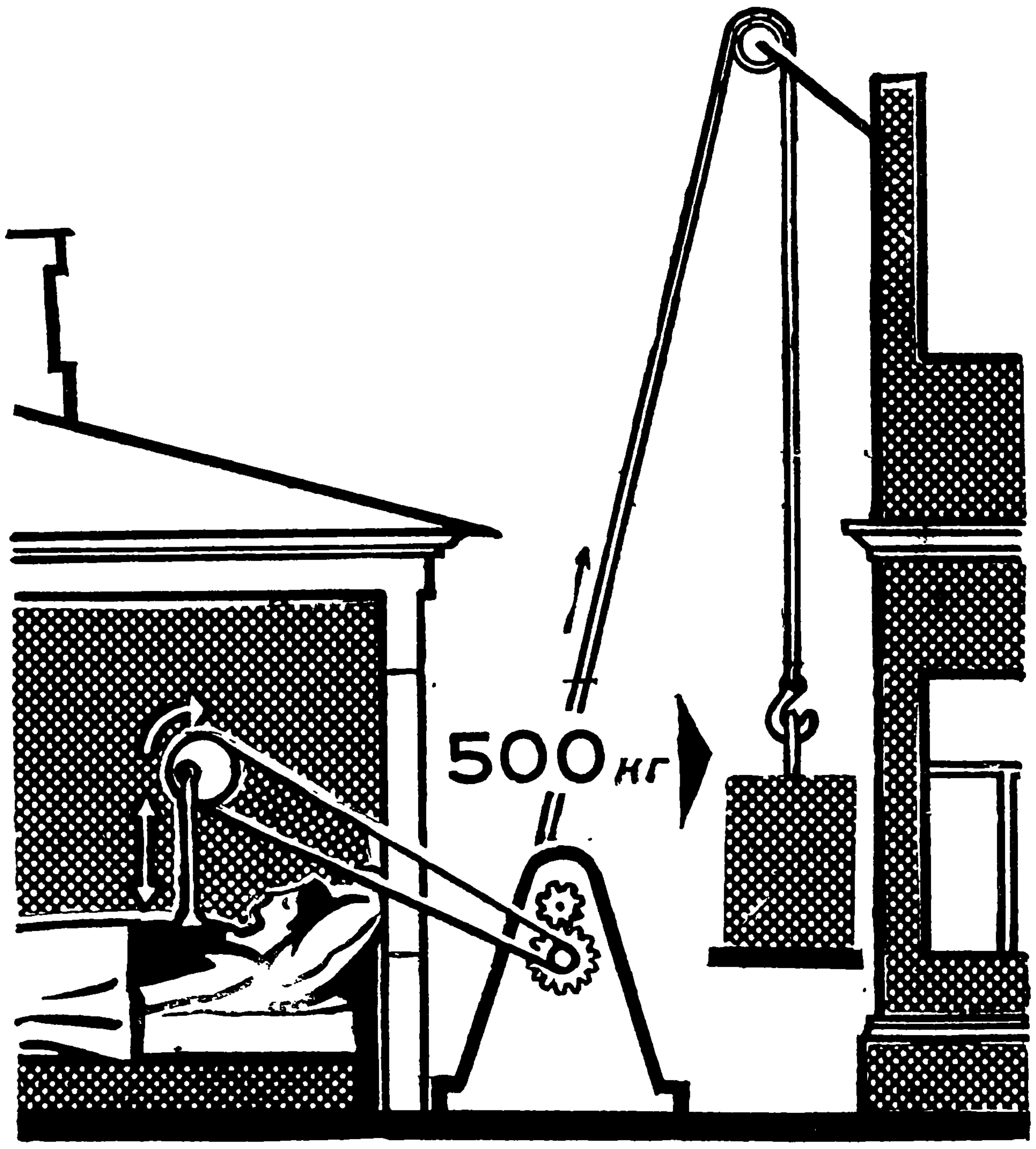
На высоте 5500 *м*, т. е. почти на высоте Эльбруса, атмосферное давление вдвое меньше, чем на поверхности земли, и равно 380 *мм рт. ст.* Резко снижается и парциальное давление кислорода. Если при атмосферном давлении в 760 *мм рт. ст.* оно равно 159 *мм рт. ст.*, то уже на высоте 5500 *м* падает до 80 *мм рт. ст.* Это вызывает недостаточное насыщение крови кислородом и, следовательно, недостаточное снабжение им нервной ткани, мышц и других органов. Наступает так называемое кислородное голодание. Особенно заметно это при подъеме на горные вершины или при полетах в самолете на больших высотах, если нет специальных герметических кабин с постоянной концентрацией кислорода, обеспечивающей нормальное дыхание человека. Когда кислорода недостаточно, пульс и дыхание учащаются, появляются усталость и слабость мышц, теряется острота слуха и зрения, появляется синюшность, а в тяжелых случаях даже нервно-психические расстройства. Такое состояние называют высотной, или горной, болезнью. Подобные нарушения в организме наступают на высоте 4000 *м* и более. Высота Эльбруса 5630 *м*, и концентрация кислорода на его вершине настолько низка, что без предварительной тренировки человек не может там находиться.

На заре воздухоплавания три французских аэронавта совершили полет на воздушном шаре. Они поднялись на высоту 8000 *м*. Только один из аэронавтов остался живым, но и он опустился на землю в очень тяжелом состоянии. Условия существования человека на больших высотах в то время еще не были известны, и гибель воздухоплавателей послужила толчком для изучения этих вопросов. Выдающийся русский ученый И. М. Сеченов тогда впервые установил, что смерть воздухоплавателей произошла оттого, что им не хватило кислорода из-за разреженности воздуха в верхних слоях атмосферы.

При кислородной недостаточности учащается и углубляется дыхание. При этом за минуту через легкие проходит больше воздуха и насыщение крови кислородом увеличивается, отчего возрастает число эритроцитов в крови и повышается количество гемоглобина, а следовательно, усиливается связывание и перенос кислорода. Сердце также начинает за 1 мин. перекачивать больше крови, чем в обычных условиях, и, что особенно важно, стойкость тканей к недостатку кислорода повышается.

Для борьбы с горной болезнью большое значение имеет тренировка. Она приспосабливает организм к низкой концентрации кислорода.

После тренировки человек может находиться на высоте 5 тыс. *м* и даже подниматься на бóльшую высоту, не испытывая неприятных проявлений горной болезни. Так, альпинисты тренировкой добились того, что без кислородных приборов на Памире поднялись на 7495 *м*, а на Джомолунгме (Эвересте) на 8400 *м*. Такие большие возможности есть у организма, если его правильно тренировать. Даже тонкие химические процессы, протекающие в клетках, могут приспособиться к условиям жизни.

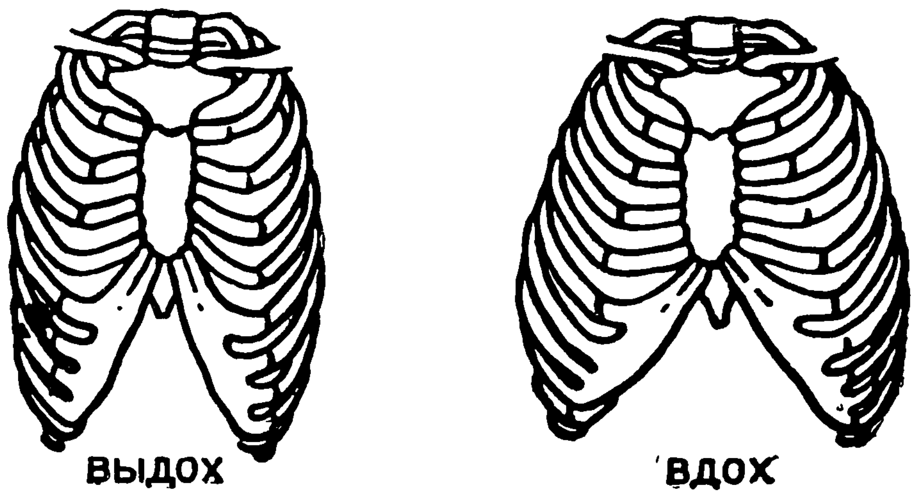


Если бы можно было использовать энергию дыхательных движений человека, то за ночь груз в 500 кГ был бы поднят на высоту около полутора метров.

ВДОХ И ВЫДОХ

Легкие никогда самостоятельно не растягиваются и не сокращаются, они пассивно следуют за грудной клеткой. Полость же грудной клетки расширяется благодаря сокращению дыхательных мышц, к которым в первую очередь относятся диафрагма и межреберные мышцы.

Диафрагма при вдохе опускается на 3—4 *см*. Опускание же ее на 1 *см* увеличивает объем грудной клетки на 250—300 *мл*. Таким образом, только за счет сокращения диафрагмы объем грудной клетки увеличивается на 1000—1200 *мл*. Когда межреберные мышцы сокращаются, они приподнимают ребра, которые несколько поворачиваются вокруг своей оси, в результате чего грудная полость также расширяется.

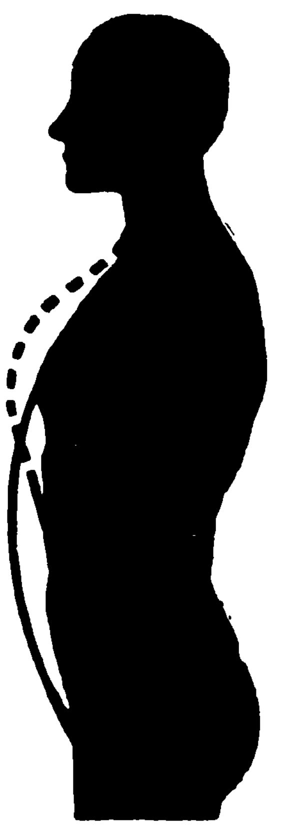


Положение ребер при выдохе и вдохе.

Легкие следуют за растягивающейся грудной клеткой, сами растягиваются, и давление в них падает. В результате создается разность между атмосферным давлением и давлением в легких. Так как давление в легких становится ниже атмосферного, воздух устремляется в легкие и заполняет их. Происходит вдох. За вдохом наступает выдох. При обычном выдохе диафрагма и межреберные мышцы расслабляются, грудная клетка спадается и ее объем уменьшается. При этом легкие тоже спадаются, и воздух выдыхается наружу. При сильном выдохе участвует брюшной пресс, который, напрягаясь, давит на внутрибрюшные органы. Они в свою очередь давят на диафрагму, которая еще более выпячивается в полость грудной клетки.

При каждом вдохе человек совершает значительную работу. Этой работой можно поднять 1 *кГ* груза на высоту 8 *см*. Если бы эту энергию можно было использовать, то за час груз в 1 *кГ* был бы поднят на 86 *м*, а за ночь — на 690 *м*.

Мужчины и женщины дышат несколько поразному. У мужчин брюшной тип дыхания, а у



ТИПЫ ДЫХАНИЯ

——— у мужчин

- - - - у женщин

женщин — грудной. Разный тип дыхания зависит от того, какие мышцы преимущественно участвуют в дыхательных движениях. У мужчин это диафрагма, а у женщин — межреберные мышцы. Но эти типы дыхания не постоянные, они могут меняться в зависимости от характера и условий работы.

Мы уже говорили о плевральной щели. Она образуется между двумя листками плевры и герметически закрыта. Давление в ней ниже атмосферного. Это очень важно, так как дыхание невозможно, если при ранении грудной клетки воздух попадает в плевральную щель и давление в ней становится равным атмосферному.

Поступление воздуха в плевральную щель (или полости плевры) при нарушении целостности ее стенок называется пневмотораксом. Он с успехом применяется при лечении туберкулеза легких. Врач специальной иглой прокалывает грудную клетку и впускает в плевральную щель определенное количество газа. Давление в ней искусственно повышается, и движение легких значительно ограничивается, а это создает покой больному органу. Клетки плевры обладают способностью поглощать воздух, поэтому через некоторое время они полностью удаляют газ из плевральной щели и в ней опять устанавливается пониженное давление. Лечебное значение пневмоторакса очень велико.

ЖИЗНЕННАЯ ЁМКОСТЬ ЛЕГКИХ

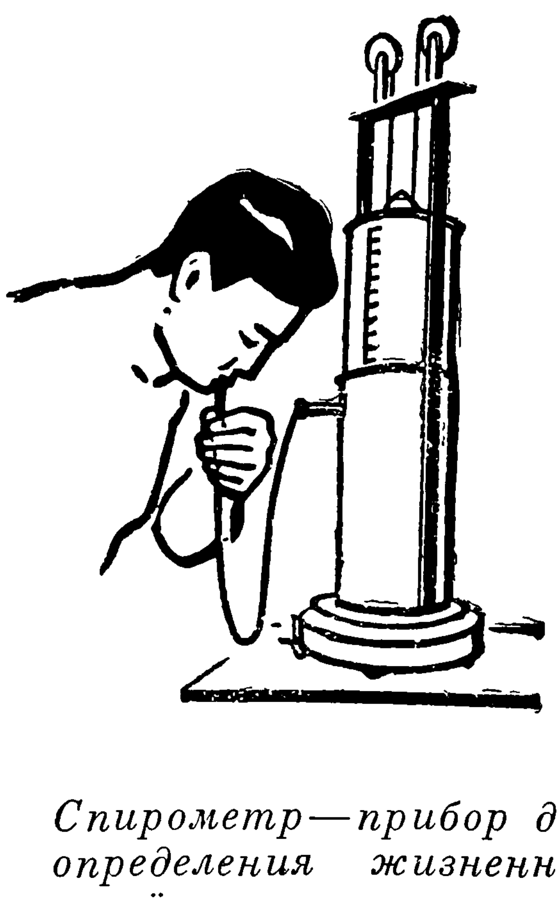
Вам, наверное, не раз приходилось на медицинском осмотре дуть в специальный прибор — спирометр. При этом вы делали глубокий вдох до отказа и также до отказа выдыхали весь воздух в прибор. Спирометр помогает установить жизненную емкость легких — так называется объем выдохнутого вами воздуха. В среднем человек выдыхает 3500 $см^3$ воздуха. У людей с хорошо развитой грудной клеткой, особенно у спортсменов, жизненная емкость легких достигает 5000—5500 $см^3$. Но это не значит, что человек обычно каждый раз вдыхает и выдыхает несколько тысяч миллилитров воздуха. При спокойном дыхании он вдыхает и выдыхает около 500 *мл* воздуха. Этого достаточно, чтобы обеспечить все протекающие в организме процессы кислородом. Но если человек совершает мышечную работу, глубина и частота его дыхания меняются. Теперь уже он вдыхает и выдыхает не 500 $см^3$, а значительно больше и дышит не 16—18 раз в минуту, как обычно, а 40—45 раз. Поэтому количество воздуха, проходящего через легкие в 1 мин., резко увеличивается: если в обычных условиях за 1 мин. через них проходит 6—8 *л* воздуха, то при мышечной работе — до 120 *л*.

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Человек дышит ритмично. С первого и до последнего часа жизни ритм дыхания у него не нарушается, изменяется лишь его частота. Новорожденный ребенок дышит 60 раз в минуту, пятилетний — 25 раз; с 15—16 лет частота дыхания устанавливается 16—18 раз в минуту и сохраняется такой до старости, а в старости вновь учащается. Некоторые животные дышат очень редко: кондор совершает 6 дыхательных движений в 1 мин., а хамелеон дышит один раз в 30 мин. Его легкие соединены с особыми мешками. В них он набирает воздух и при этом сильно раздувается. Из этих мешков кислород постепенно расходуется на обмен веществ. Такая особенность дыхания хамелеона служит ему защитой и помогает подолгу не обнаруживать своего присутствия даже дыханием.

Чем же определяется ритм дыхания? От чего он зависит?

Еще в прошлом веке ученые обнаружили в продолговатом мозге участок, разрушение которого вызывало остановку дыхания и смерть. Этот участок назвали дыхательным центром. Сначала его именовали даже «жизненным узлом», потому что от его нормальной деятельности зависит жизнь организма. Из дыхательного центра возбуждение регулярно поступает к дыхательным мышцам, они сокращаются, и человек совершает вдох. Затем возбуждение перестает поступать к мышцам, они расслабляются — со-



Спирометр — прибор для определения жизненной ёмкости легких.

вершается выдох. Такая ритмичность в деятельности дыхательного центра определяется в первую очередь самим процессом дыхания. Дело в том, что когда легкие растягиваются, то находящиеся в них нервные окончания раздражаются, в них возникает возбуждение. Оно идет по нервам к дыхательному центру и тормозит его. Тогда из дыхательного центра возбуждение перестает поступать к дыхательным мышцам, и они расслабляются: наступает выдох, легкие спадаются. Раздражение нервных окончаний прекращается. К дыхательному центру возбуждение из легких больше не идет: его торможение проходит, и вновь наступает вдох.

На дыхание сильно влияет кора головного мозга. Человек может по своему желанию изменить ритм, частоту и глубину дыхания.

Однако, кроме влияния нервной системы, в деятельности дыхательного центра большое значение имеет содержание углекислоты в крови. Попробуйте задержать дыхание. Это может продолжаться секунд 30—40, а затем, несмотря на все усилия, вы неизбежно сделаете вдох. Так происходит потому, что при задержке дыхания углекислота не удаляется и ее количество в крови повышается. А это возбуждает дыхательный центр, и дыхание неизбежно возобновляется. Совершенно иное явление наблюдается, если добиться понижения концентрации углекислоты в крови. Этого можно достигнуть учащенным и усиленным дыханием. Углекислота будет усиленно выдыхаться, и ее количество в крови резко уменьшится. Тогда дыхательный центр долгое время не будет возбуждаться, и дыхание прекратится, пока концентрация углекислоты вновь не повысится. Подобным приемом пользуются ныряльщики. Опытные ловцы жемчуга остаются под водой до 5—7 мин. Этого времени достаточно для удачных поисков жемчужных раковин.

ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ

Искусственное дыхание применяется в тех случаях, когда человек не дышит, а сердце еще продолжает работать. Так бывает у утопленников, при поражении электрическим током, при отравлении газами и т. д. В таких случаях энергичное вмешательство может вернуть человека к жизни. Искусственным дыханием можно возобновить работу дыхательного центра. Борьба за жизнь иногда длится многие часы. Известен случай, когда утопленника возвратили к жизни после шестичасового непрерывного искусственного дыхания.

Наиболее распространены два способа искусственного дыхания.

Первый способ. Пострадавшего кладут на спину с несколько запрокинутой назад головой. Руки его берут ниже локтя и в течение 2 сек. прижимают к грудной клетке, уменьшая этим ее объем и изгоняя из нее воздух; так производится выдох. За выдохом следует вдох. Он достигается отведением рук круговым движением кверху. Продолжительность искусственного вдоха 3 сек.

Второй способ. Пострадавшего кладут вниз лицом, повернув голову в сторону. Человек, производящий искусственное дыхание, становится на колени так, чтобы туловище больного находилось между ними. Выдох достигается сильным надавливанием ладонями и всей тяжестью тела на нижнюю часть грудной клетки пострадавшего. Вдох производится пассивно, так как с прекращением надавливания грудная клетка расширяется, возвращаясь к исходному положению.

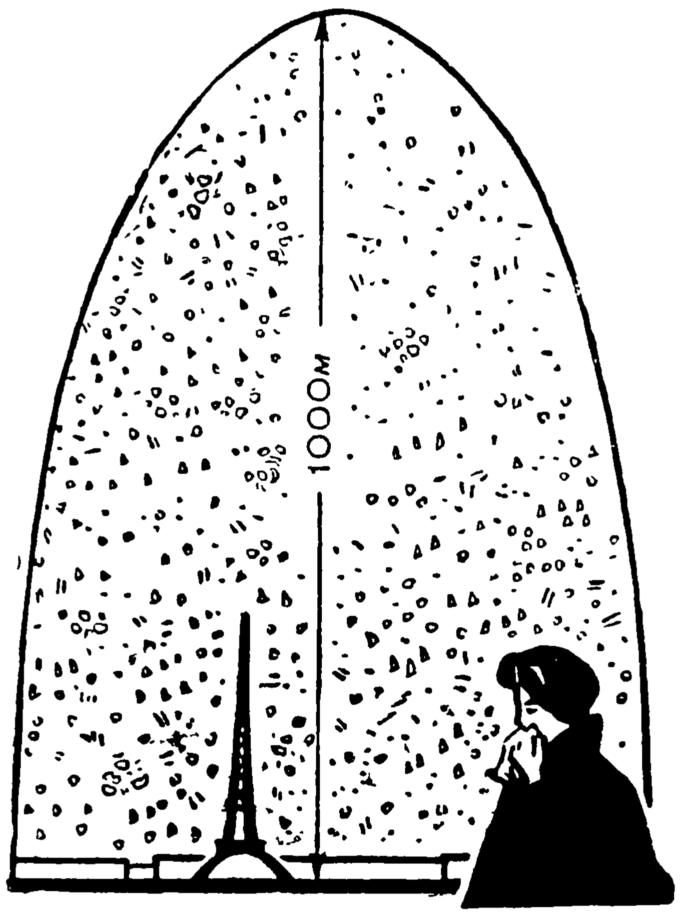
ЗА ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ

Теперь вы уже знаете, как важно дышать чистым воздухом. Когда воздух чист, все дыхательные пути широко раскрыты и воздух обильно поступает в легкие. При этом ход всех процессов в организме улучшается, появляется бодрость и прекрасное самочувствие.

Но за чистый воздух надо бороться. Прежде всего — это борьба с пылью. Конечно, воздух загрязняется и выхлопными газами автомашин, и газами промышленных предприятий, и другими веществами, отравляющими наш организм. Всем этим особенно загрязнен воздух больших городов. Ученые-гигиенисты многих стран работают над вопросом очистки воздуха городов от вредных примесей. Но больше всего воздух загрязняет пыль.

Пыль в воздухе есть почти везде. Только в море в 1000—1200 *км* от берега и на очень большой высоте пыли нет. Даже на вершинах Альп в 1 *мл* воздуха содержится 200 пылинок. А в таком же объеме городского воздуха пылевых частиц более полумиллиона. В деревне пыли меньше, но и там в 1 *мл* воздуха до 5 тыс. частичек пыли. Ветер переносит пыль на очень далекие расстояния: в Норвегии, например, обнаружена пыль пустыни Сахары, а в Европе—вулканическая пыль с островов Индонезии.

Пыль очень вредна для человека. Она травмирует мерцательный эпителий дыхательных



Частицы угля, выхлопные газы, минеральная пыль, микробы и бактерии образуют над Парижем купол высотой до 1000 м.

путей, предохраняющий своей неутомимой работой наши легкие от скопления в них пыли. Но пыль опасна для организма и по другим причинам.

Ведь в воздухе, кроме пыли и вредных примесей, много бактерий. В Париже в 1 $м^3$ воздуха около 100 тыс. бактерий, а в закрытых помещениях их намного больше. В больших магазинах, театрах, на выставках, где бывает очень много людей, в 1 $м^3$ воздуха может быть до 12 миллионов бактерий и более. Но бактерии не носятся в воздухе свободно. Они —«пассажиры» частиц пыли и переносятся только с нею. Вот почему борьба с пылью — это борьба с заразными болезнями. Чем меньше пыли, тем меньше бактерий в воздухе, а следовательно, тем меньше их попадает к нам в дыхательные пути и легкие.

Несмотря на то что люди вдыхают так много бактерий, заболевают лишь немногие. Это объясняется тем, что бóльшая часть бактерий не опасна для человека и лишь некоторые могут вызвать заболевание. Но и против них в организме есть защитные приспособления, и человек заболевает только в том случае, если организм ослаблен и болезнетворных бактерий попадает слишком много.

В комнатах пыли в 10—20 раз больше, чем на улице. Поэтому надо чаще проветривать помещение. Наружный воздух особенно чист ночью и рано утром. Проветривание уносит не только пыль, но и другие вредные примеси, например углекислый газ. В классе, если помещение не проветривается, углекислого газа к 11 часам становится почти в 3 раза больше, чем перед началом занятий. Гораздо меньше пыли бывает после поливки улиц, дворов, садов и т. д. Даже в крупном городе днем, когда в воздухе очень много пыли, количество ее, а следовательно, и бактерий после поливки уменьшается наполовину.

Очень большое значение имеют зеленые насаждения и вокруг города, и в самом городе. В пробах воздуха, взятых в сквере и на соседней улице, оказалось разное количество пыли и бактерий: в воздухе сквера их вдвое меньше, чем в воздухе улицы. Надо беречь деревья, кусты и цветы не только потому, что они украшают наши города и села, но и потому, что они берегут наше здоровье.

КОЖА

НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА

Тело человека покрыто плотным кожным покровом. Вместе с лежащей под ним подкожной клетчаткой он надежно защищает организм от различных внешних воздействий. Если бы не было кожи, то мышцы и другие органы были бы обнажены и малейшее прикосновение к ним могло повредить их нежные ткани. Без кожи человек так же не может жить, как он не может жить без сердца, мозга, печени и других жизненно важных органов.

Любопытная картина представляется взору, когда рассматриваешь строение кожи под микроскопом. Оказывается, это очень сложный орган.

Наружная часть кожи называется надкожицей (эпидермисом). Она состоит из многих слоев клеток, хотя толщина ее и не превышает нескольких десятых долей миллиметра. Первое, что бросается в глаза при рассматривании надкожицы под микроскопом, — это отсутствие в ней кровеносных сосудов, густую сеть которых можно обнаружить в любом другом участке тела. Много мельчайших кровеносных сосудов расположено глубже. Они доходят до самой границы надкожицы, но ни один из них не проникает в ее толщу.

В основании надкожицы, тесно соприкасаясь друг с другом, словно плитки торцовой мостовой, в один ряд расположены клетки. Они находятся в непосредственном соседстве с густой сетью кровеносных сосудов, легко получают из крови питательные вещества и кислород и отдают в кровь углекислоту и другие ненужные вещества.

Чистый воздух нужен и на производстве и в быту: заме́р воздуха, поступающего в шахту (1), мощные пылеочистители на обогатительном комбинате в Криворожье (2), цветы в цехе Ново-Краматорского завода (3), дневной сон детей на воздухе (4).

(К ст. «Дыхание».)

1

2

3

4

5

6

Разнообразные и сложные движения способен совершать человек. На фото вы видите и тонкую работу пальцев сборщицы часов (1); и почти акробатическую ловкость верхолазов-монтажников (2); и мастерство пальцев музыкантов (3); и сложные сочетания движений: при управлении современными механизмами (4), в игре в футбол (5), в выступлении гимнастки (6).

(К ст. «Движение».)

В сущности говоря, только один этот основной слой надкожицы можно назвать по-настоящему живым и полноценным. Его клетки остаются жизнеспособными в течение всей жизни человека. Они все время растут и размножаются. Образовавшиеся молодые полноценные клетки располагаются над основным слоем надкожицы. Они оттесняют находящиеся здесь другие клетки кверху; через некоторое время их в свою очередь оттесняют более молодые, позднее образовавшиеся клетки.

Клетки всех остальных слоев надкожицы не соприкасаются с кровеносными сосудами; поэтому они плохо обеспечены как кислородом, так и питательными веществами и обречены на гибель.

Клетки, расположенные по соседству с основным слоем надкожицы, по виду как будто ничем не отличаются от нормальных, но глаз специалиста сумеет подметить в них первые признаки начинающегося разрушения.

Более старые клетки, раньше отделившиеся от клеток основного слоя и находящиеся ближе к поверхности кожи, успели сильно измениться. Они стали более плоскими, их вещество переродилось, сделалось похожим на то, из которого состоят человеческие ногти, волосы или рога и копыта животных.

Самые старые клетки, расположенные в верхних слоях надкожицы, уже окончательно погибли и ороговели. Такие отмершие клетки, едва заметные под микроскопом, как бы склеиваются друг с другом и постепенно слущиваются с поверхности кожи.

Казалось бы, что мертвые клетки уже бесполезны для организма. Однако это не так. Они, как тяжелые доспехи средневекового рыцаря, принимают на себя все удары и сохраняют невредимыми живые клетки основного слоя надкожицы. Щит из мертвых клеток не пропускает ни воды, ни растворенных в ней веществ.

Под плотным слоем живых клеток надкожицы находится «собственно кожа». В ней гораздо меньше клеток, и расположены они на значительном расстоянии друг от друга. Пространство между клетками заполнено особым волокнистым веществом, которое придает коже упругость. А сколько здесь кровеносных сосудов, сколько тончайших нервных веточек! При внимательном рассматривании можно заметить, что окончания некоторых нервных веточек проникают в надкожицу.

В собственно коже, толщина которой 1—2 *мм*, находятся корни волос, сальные и потовые железы. Сюда же подходят чувствительные нервы. Окончания отдельных нервных волокон расположены на различной глубине, имеют разное строение и возбуждаются при действии только определенных раздражителей. Возникшее возбуждение передается по нервам в мозг, вызывая то или иное ощущение. Так, раздражение одних нервных окончаний вызывает ощущение боли, других — ощущение прикосновения, третьих — ощущение давления. Особенно сложно строение нервных окончаний, чувствительных к холоду и теплу. Разнообразие нервных окончаний дает нам возможность раздельно ощущать прикосновение к коже, боль, тепло, холод и тем самым вовремя предохранять себя от повреждений или от действия каких-нибудь вредных, раздражающих веществ, а также вовремя устранять вредное влияние слишком высокой или слишком низкой температуры.

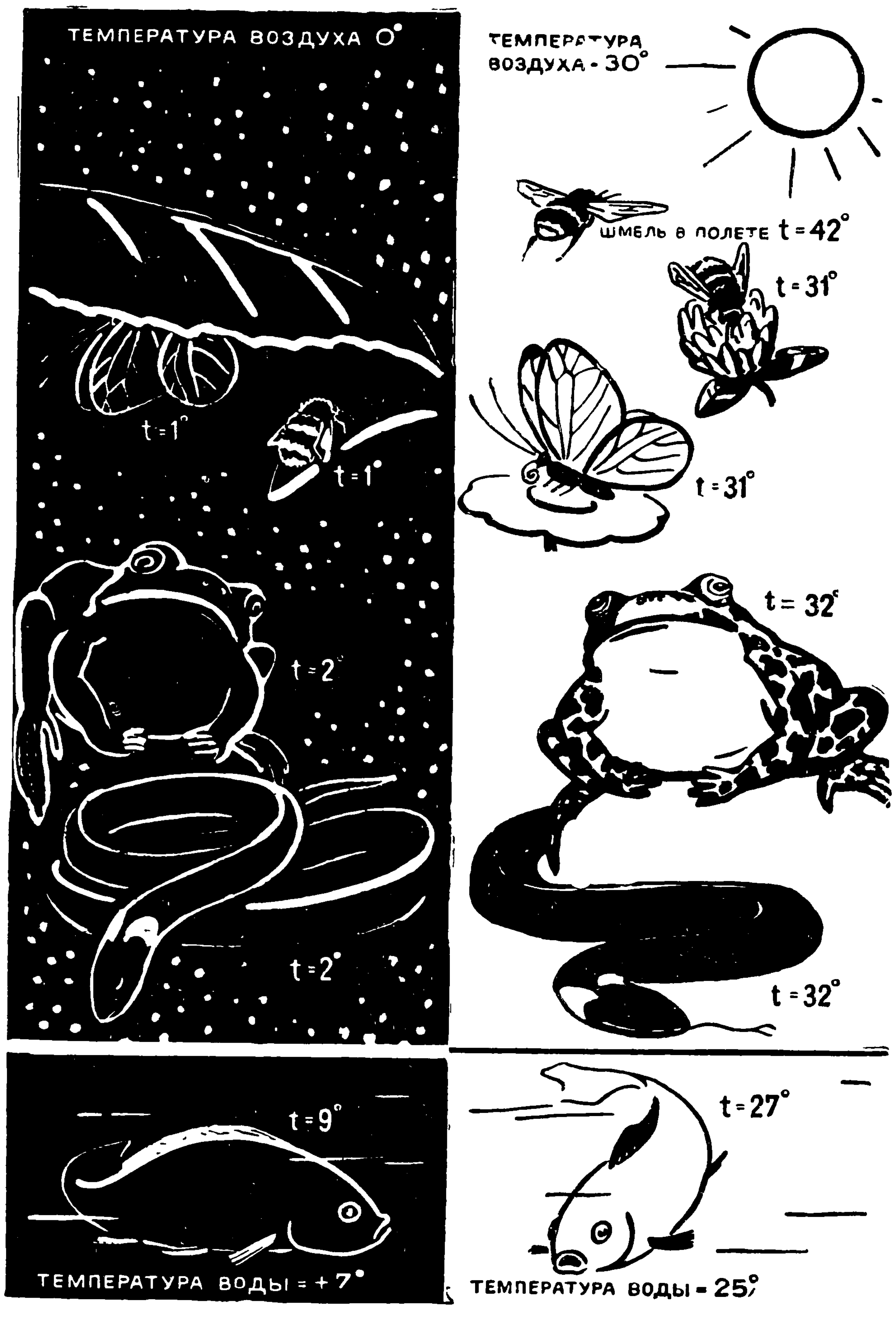
В глубоких слоях кожи количество упругих волокон постепенно уменьшается, ткань становится более рыхлой, в ней появляются жировые клетки. Эти клетки обладают способностью захватывать частицы жира и оставлять их в виде запаса. Другие клетки нашего тела также могут содержать в себе маленькие частички жира, но жировые клетки содержат его так много, что он заполняет их почти целиком.

Чем глубже проникать в кожу, тем чаще встречаются в ней жировые клетки. Сначала они расположены поодиночке или отдельными маленькими группами, затем их становится все больше и больше, и, наконец, они заполняют целиком всю ткань. Так незаметно кожа переходит в подкожную, или жировую, клетчатку, толщина которой в некоторых местах тела достигает нескольких сантиметров.

Кожа вместе с подкожной клетчаткой ослабляет толчки и удары, направленные на наше тело. Представьте себе человека, укутанного с ног до головы в толстые мягкие одеяла. В таком облачении можно без боязни подставить свою грудь под удар боксера или решиться на рискованный прыжок. Для нашего тела таким мягким одеялом как раз и служат кожа и подкожная клетчатка.

ЖИВОТНЫЕ С МЕНЯЮЩЕЙСЯ ТЕМПЕРАТУРОЙ ТЕЛА

В теле любого животного всегда происходит обмен веществ, т. е. непрерывное разрушение, распад части



У беспозвоночных животных, а также у рыб, земноводных и пресмыкающихся температура тела лишь незначительно выше температуры окружающей среды. Однако она может значительно подняться при интенсивном движении животного. Температура шмеля повышается, например, на 10—12°.

живого вещества и столь же непрерывное его восстановление за счет питательных веществ. Распад веществ сопровождается образованием тепла, а поверхность тела, подобно любому нагретому предмету, отдает тепло окружающей среде, если ее температура ниже температуры тела.

У одних животных температура тела постоянна, у других она меняется. Беспозвоночные, а также низшие позвоночные животные: рыбы, лягушки, ящерицы и другие—не имеют постоянной температуры тела. Например, в жаркий летний день тело ящерицы, только что выползшей из-под камня, начинает на солнце нагреваться и быстро становится несколько теплее окружающего воздуха. Но стоит солнцу скрыться за облаками, как температура тела ящерицы понижается

Интенсивность обмена веществ может значительно меняться. Если живое существо находится в покойном, неподвижном состоянии, обмен веществ у него значительно ниже, чем во время движения. Чем интенсивнее протекает обмен веществ, тем больше выделяется тепла, тем, следовательно, сильнее повышается температура тела. Например, температура тела шмеля превышает температуру окружающего его воздуха лишь на десятые или даже сотые доли градуса, если шмель в покое, и на 10—12°, если он в полете.

Скорость химических превращений, в том числе и процессов обмена веществ, зависит от температуры окружающей среды. Отсюда понятно, что у животных с непостоянной температурой тела интенсивность обмена веществ может изменяться в очень широких пределах. Она уменьшается в холодную погоду и увеличивается в теплую. При сильном похолодании у таких животных обмен веществ столь резко снижается, что они теряют способность двигаться и впадают в состояние оцепенения.

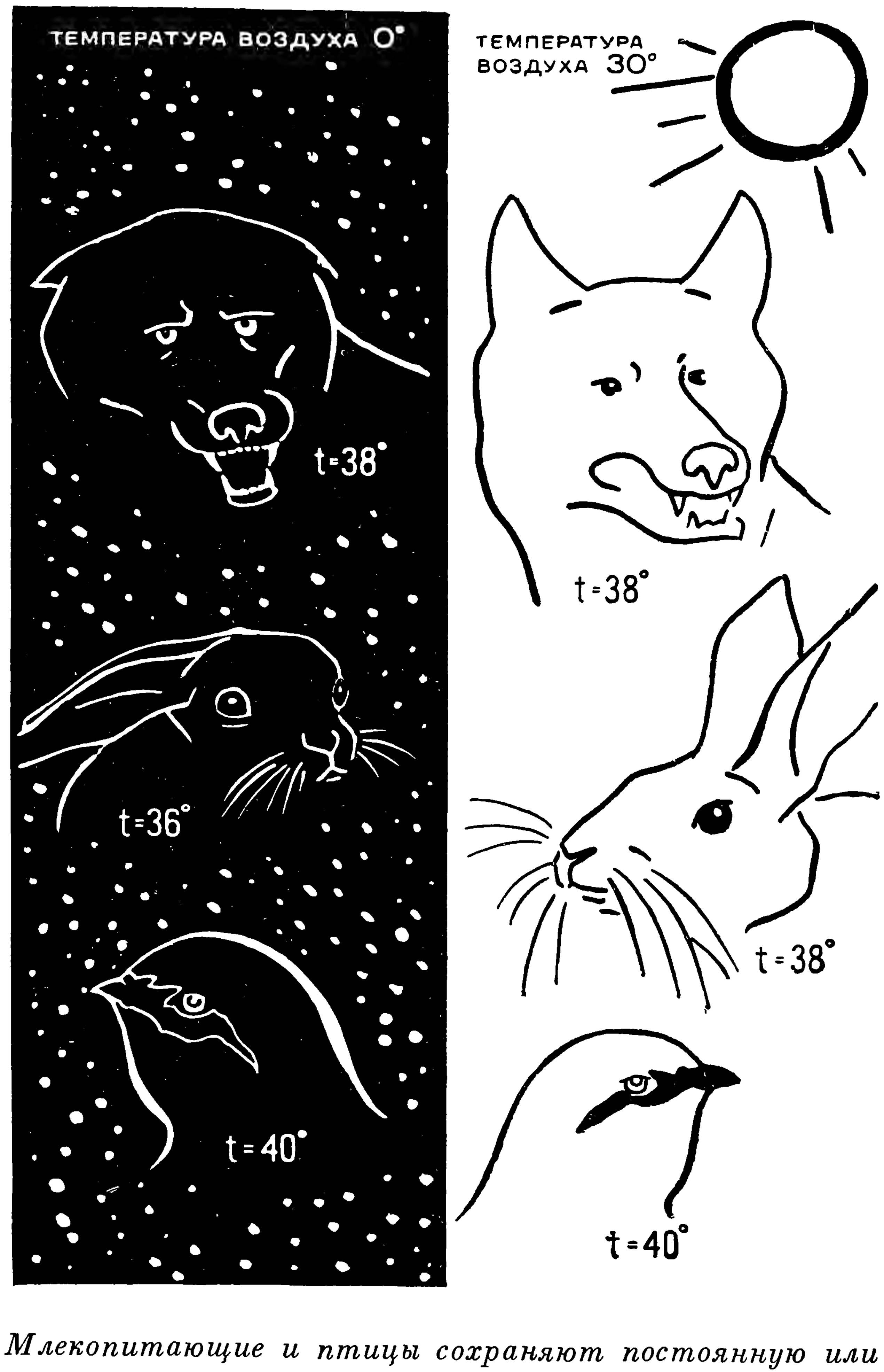
ЖИВОТНЫЕ С ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ТЕЛА

Процессы обмена веществ особенно интенсивны у птиц и млекопитающих. В организме скворца, например, образуется почти в 30 раз больше тепла, чем за тот же промежуток времени в организме такого же по весу карпа. Такой интенсивный обмен веществ позволяет сохранять температуру тела значительно выше обычной температуры окружающей среды. У летучих мышей температура тела достигает 30°, у кроликов — 36, у хищных зверей (медведь, волк, лисица и др.) — 37—39, у птиц — 40—42°.

У низших млекопитающих, например утконоса, ехидны, сумчатых животных, температура тела поддерживается главным образом путем изменения интенсивности обмена веществ, т. е. регулированием образования тепла. У этих животных температура тела не очень постоянна: она начинает падать у них при более или менее резком похолодании.

Значительно совершеннее теплорегуляция (поддержание температуры тела на постоянном уровне) у хищных животных. Так, при изменении внешней температуры от 10 до 35° температура тела собаки изменяется всего лишь на несколько десятых долей градуса. Такое постоянство температуры достигается главным образом путем регуляции теплоотдачи. В жаркую погоду у собак и многих других хищных частые дыхательные движения сопровождаются обильным отделением слюны. Она легко испаряется со слизистой оболочки полости рта и особенно с поверхности всегда теплого языка, свисающего из раскрытой пасти. При испарении одного литра воды поглощается такое количество тепла, которого достаточно для нагревания более 5 *л* воды от 0° до точки кипения.

Для поддержания одной и той же температуры тела особое значение имеет у птиц оперение, а у млекопитающих — волосяной покров. Имеющийся в стержне пера, в стволе волоса, а также между отдельными перьями и волосами воздух уменьшает отдачу тепла через кожу. Находящиеся в коже мелкие мышцы при своем сокращении приподнимают шерсть, а у птиц — перья. Это еще больше защищает тело от потери тепла.



Млекопитающие и птицы сохраняют постоянную или почти постоянную температуру тела и в холодную погоду, и в жаркий солнечный день.

Такое же значение имеет слой подкожного жира, который очень сильно развит у некоторых млекопитающих, например у китов и у большинства животных севера.

ТЕПЛОРЕГУЛЯЦИЯ У ЧЕЛОВЕКА

В теле человека за один только час образуется столько тепла, что его достаточно, чтобы вскипятить 1 *л* ледяной воды. И если бы наше тело вместо кожи было покрыто непроницаемым для тепла футляром, то уже через час температура тела поднялась бы примерно на полтора градуса, а часов через сорок достигла бы точки кипения воды.

Во время тяжелой физической работы обмен веществ, а следовательно, и образование тепла увеличиваются в несколько раз. Несмотря на это, температура нашего тела весьма постоянна, и у здорового человека она не превышает 37°.

Постоянная температура тела человека поддерживается почти исключительно путем регуляции отдачи тепла. Облегчает эту регуляцию одежда.

Человеческая кожа обладает замечательным свойством: при одной и той же температуре воздуха ее способность отдавать тепло может резко меняться. Иногда кожа человека отдает очень мало тепла. Но она способна отдавать очень много тепла, даже если температу́ра воздуха и выше температуры тела, что на первый взгляд может показаться невероятным. Такое замечательное свойство кожи связано с работой потовых желез.

В жаркую погоду, когда температура воздуха становится выше температуры тела, кожа должна была бы не отдавать тепло, а сама нагреваться от чрезмерно теплого воздуха. Тут-то выступают на первый план потовые железы. Выделение пота резко усиливается. Испаряясь с поверхности тела, пот охлаждает кожу и отнимает у нее много тепла. При очень высокой температуре (например, во время работы в горячих цехах) может выделяться более 2 *л* пота в час.

Потоотделение может иметь значение также и при невысокой температуре воздуха, например во время тяжелой физической работы, когда резко повышается обмен веществ, а с ним и образование тепла.

Чем суше воздух, тем легче испаряется пот с поверхности тела. В очень сыром воздухе, в особенности если он насыщен водяными парами, выделившийся пот не испаряется, а стекает каплями и перестает помогать отдаче тепла. Вот почему так трудно находиться в жарко натопленной бане, особенно в парильне.

РАБОТА СОСУДОВ

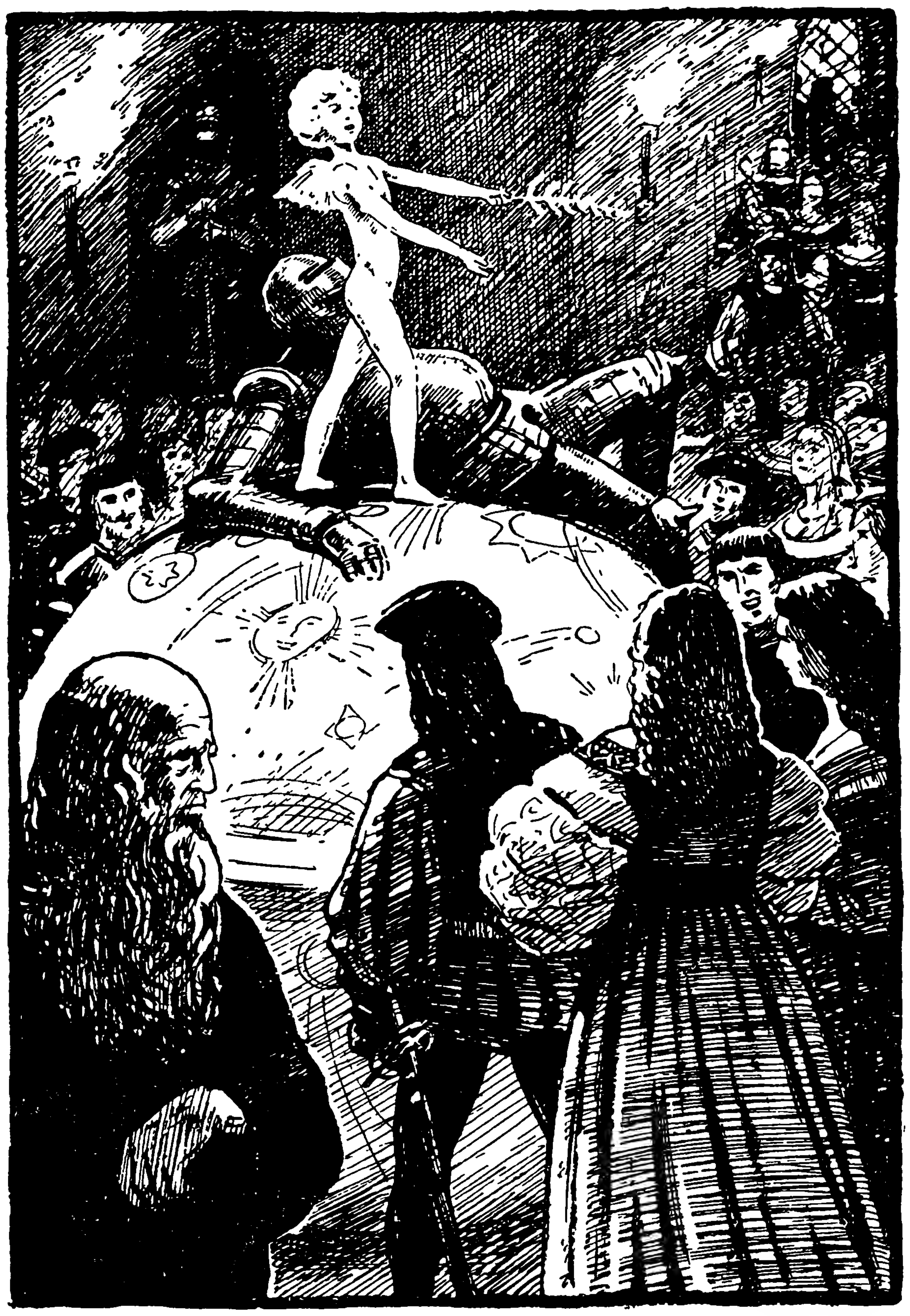
Не меньшее значение для регуляции отдачи тепла имеет свойство кровеносных сосудов кожи менять свой просвет: то сужаться, то расширяться. Когда сосуды расширяются, по ним протекает много теплой крови и кожа согревается. А теплая кожа, по законам физики, отдает больше тепла в окружающую среду. При сильном сужении сосудов количество протекающей в них крови резко уменьшается, кожа становится холодной и потеря тепла организмом снижается.

Наши ощущения тепла и холода зависят от температуры кожи. Нам тепло, когда сосуды расширяются и кожа становится теплой. Если же сосуды сужаются и кожа охлаждается, мы ощущаем холод, хотя бы температура внутри тела была очень высокой.

Во время лихорадки человека трясет от холода и он не может согреться, сколькими бы одеялами ни накрылся. Это происходит оттого, что резко сужаются сосуды кожи. В результате кожа становится холодной, отдача тепла сильно уменьшается, больше тепла сохраняется в организме и температура тела, повышаясь, может достигнуть 40—41°. Некоторое время спустя сосуды кожи расширяются. Горячая кровь нагревает кожу, и больному становится жарко. Однако, несмотря на ощущение тепла, температура тела начинает понижаться, так как разгоряченная кожа усиленно отдает тепло.

Таким образом, человек может ощущать холод, когда температура его тела повышается, и ощущать тепло, когда температура тела понижается.

В холодную погоду, когда отделение пота незначительно, отдача тепла регулируется почти исключительно расширением и сужением сосудов кожи.



Появился «золотой» мальчик с крыльями и лавровой веткой в руке.

«ЗОЛОТОЙ» МАЛЬЧИК

Четыре с половиной века тому назад, в последние дни декабря 1496 г., в роскошном замке миланского герцога Моро готовились к новогоднему празднику. Герцог собирался показать своим гостям такие чудесные представления, каких никогда еще не видывал свет. Еще бы! Устройством праздника, замечательной иллюминацией руководил знаменитый художник и никем не превзойденный механик Леонардо да Винчи. Он задумал восславить золотой век мира и всеобщего благополучия, который наступил после многих лет железного века опустошительных войн.

Для изображения железного века кузнецы под наблюдением Леонардо да Винчи сделали огромную фигуру лежащего рыцаря, закованного в латы. Изображать золотой век должен был голый мальчик, с головы до ног покрытый золотой краской. Это был сын бедного пекаря. Отец за деньги предоставил его для увеселения герцога.

Съехались гости. В самый разгар праздничного веселья в огромном освещенном факелами зале появилась фигура рыцаря. Из чрева рыцаря, попирая его ногами, вышел мальчик с крыльями и большой лавровой веткой в руке. Золотая краска сплошь покрывала его голое тело. Испуганными глазенками смотрел он на окружающих, произнося заученные слова приветствия герцогу Моро.

Праздник не удалось довести до конца, так как внезапно заболела жена герцога. Гости разошлись. Погасли огни. О мальчике забыли, и он остался один в огромном холодном полутемном зале.

Лишь на следующий день Леонардо да Винчи нашел мальчика в темном углу зала. Он трясся от холода и жалобно плакал. Леонардо закутал его в плащ, отнес к себе домой и три дня ухаживал за ним, пытаясь спасти. На четвертый день мальчик умер.

Прошли века. История «золотого» мальчика, связанная с именем великого художника, не была забыта. Но причина его гибели долгое время оставалась непонятной и вызывала разные толкования.

Быть может, позолоченный мальчик погиб потому, что его покрытая золотой краской кожа не могла дышать?

Опыты на лягушках показали, что дыхание, т. е. обмен газов между кровью и наружным воздухом, может происходить через кожу. Лягушка остается живой, если у нее перевязать дыхательную трубку или трахею и тем самым прекратить доступ воздуха в легкие. Но она гибнет, если ее кожу покрыть мазью, не пропускающей воздух.

Быть может, и человек дышит кожей? На этот вопрос наука дала отрицательный ответ. Точно установлено, что через кожу может проникать лишь самое незначительное количество кислорода и углекислого газа. Это количество настолько мало, что никакого практического значения не имеет. Можно смело сказать, что человеческая кожа не дышит.

Было сделано другое предположение: мальчик умер потому, что кожа перестала выделять ядовитые вещества.

В коже человека имеется несколько миллионов потовых желез. Они непрерывно выделяют пот. Исследования показали, что в состав пота входит небольшое количество различных ненужных и даже вредных для организма веществ. В каждом органе, в каждой клетке тела происходит частичное разрушение живого вещества, и чтобы не отравлять организм, образующиеся продукты распада должны выводиться наружу.

В середине прошлого века один ученый решил проверить, может ли человек жить, если вся его кожа сплошь покрыта каким-нибудь веществом, не пропускающим ни влаги, ни воздуха. Он тщательно покрыл лаком всю кожу двух людей. Один «лакированный» человек пробыл в таком виде 24 часа, а другой — 8 дней. Оба они перенесли опыт легко, без каких-либо неприятных последствий. Это объясняется тем, что органами выделения у человека являются не кожа, а почки. Если некоторые вещества и выделяются через кожу, то в столь небольшом количестве, что это не имеет практического значения. Лишь при некоторых заболеваниях почек кожа, как бы заменяя их недостаточную деятельность, начинает усиленно выделять ненужные и вредные для организма вещества. Но обычно это плохо помогает организму, и человек погибает от отравления вредными продуктами обмена.

Следовательно, миланский мальчик погиб не от того, что через его покрытую краской кожу перестали выделяться ядовитые вещества.

Тогда не потому ли умер мальчик, что покрывавшая его тело золотая краска препятствовала выделению и испарению пота, а тем самым и нормальной отдаче тепла через кожу? Но опыт показал, что если не слишком тепло, то люди, покрытые лаком, чувствуют себя хорошо.

Если бы мальчик находился в жарко натопленной комнате или выполнял тяжелую физическую работу, а его покрытая краской кожа не выделяла бы пот, тогда бы организм перегрелся. Но этого не было.

Значит, и не прекращение работы потовых желез было причиной гибели ребенка.

Опыт показал, что люди, покрытые лаком, очень плохо переносят холод. Лак раздражает кожу, а это резко и надолго расширяет кожные сосуды. В результате температура кожи повышается, происходит усиленная отдача тепла, и наступает постепенное охлаждение тела.

Нечто подобное наблюдается при опьянении. Под влиянием алкоголя обычно расширяются мельчайшие сосуды кожи. Кожа краснеет и становится очень теплой. А ведь мы только тогда чувствуем холод, когда температура кожи снижается. Вот почему опьяневшему человеку не холодно. В самый сильный мороз он может идти по улице распахнувшись и не чувствовать холода. Но это «согревающее» действие алкоголя обманчиво. Известны случаи, когда пьяные, возвращаясь в морозную погоду домой, от слабости падали по дороге и засыпали. Они не чувствовали холода. Приятное тепло разливалось по телу. А между тем температура тела из-за усиленной отдачи тепла постепенно понижалась до 34 и даже 33°. В результате резко ослабевала деятельность органов и тканей тела, и в конце концов наступала смерть.

Теперь нетрудно разобраться в том, что могло произойти в теле мальчика, изображавшего «золотой век». Его кожа, покрытая краской, перестала выделять пот. Однако само по себе прекращение выделения пота не грозило никакими опасностями, так как в помещении, где находился ребенок, не было жарко.

Гораздо опаснее оказалось длительное и резкое расширение сосудов, которое наступило под влиянием раздражающего действия золотой краски. Проведя ночь в холодном зале, мальчик потерял немало тепла. Температура его тела от этого понизилась. А при охлаждении тела организм ослабевает, и тогда особенно легко заболеть гриппом, бронхитом, воспалением легких и другими болезнями.

Это-то и случилось с позолоченным мальчиком. Он тяжело заболел. Его мучил жар. Он бредил и сильно кашлял. По-видимому, мальчик умер от воспаления легких.

ЗАГАР

Солнце — друг жизни. Энергия, которую несут солнечные лучи, нужна не только зеленым растениям. В ней нуждаются и птицы, и звери, и люди. Распространяется она в виде особых волн, которые, подобно звуковым, имеют различную длину.

Как известно, пучок света, пройдя через стеклянную призму, дает на экране красивую радугу. Лучи с самой длинной волной — красные; они преломляются слабее остальных. Самая короткая длина волны у фиолетовых лучей; они преломляются сильнее. Между этими двумя цветами в солнечном спектре располагаются все остальные.

В самом начале XIX в. один ученый, пользуясь термометром, исследовал тепловое действие различных лучей спектра. Совершенно неожиданно он обнаружил, что наиболее сильное нагревание происходит рядом с длинноволновым красным участком спектра, где, казалось, никаких лучей уже нет. Так впервые обнаружилось существование невидимых лучей. Лучи, которые преломляются слабее красных и, следовательно, обладают более длинной волной, назвали тепловыми или инфракрасными.

Позднее ученые обнаружили и короткие невидимые лучи. Их назвали ультрафиолетовыми. Через обычную стеклянную призму ультрафиолетовые лучи не проходят. Но если сделать призму из кварца или из некоторых особых сортов стекла, то их можно обнаружить около фиолетовых лучей видимого спектра. Ультрафиолетовые лучи часто называют химическими. Они обладают способностью действовать на фотографическую пластинку гораздо сильнее видимых лучей, могут вызывать или ускорять многие химические реакции, а также убивать микробов.

Лучи солнца, проникая сквозь слой мертвых и умирающих клеток надкожицы, достигают и слоя живых клеток. Слабое действие солнечного света не приносит вреда организму; наоборот, возбуждая клетки, оно усиливает их деятельность. Полезно и умеренное воздействие ультрафиолетовых лучей. Однако чрезмерное, слишком сильное раздражение солнечными лучами, особенно ультрафиолетовыми, может не только нарушить нормальную работу клеток, но и убить их.

Проникая в глубь тела, избыток лучистой энергии мог бы причинить нашему организму большие неприятности, если бы не защитная деятельность кожи.

Часть лучей солнечного спектра задерживается верхними слоями надкожицы. Однако бо́льшая часть их достигает клеток основного слоя. Раздражая эти клетки, солнечные лучи заставляют их скорее расти и размножаться. А чем быстрее размножаются основные клетки, тем толще становится слой отмирающих клеток. Мертвые же и умирающие клетки хорошо задерживают ультрафиолетовые лучи. Поэтому чем толще их слой, тем лучше он предохраняет живые клетки от чрезмерного действия этих лучей на организм.

В некоторых клетках основного слоя находятся особые зернышки темного цвета. Красящее вещество, входящее в их состав, называется кожным пигментом. Под действием солнечных лучей (в том числе и ультрафиолетовых) эти темные зернышки начинают увеличиваться в размерах, иногда они заполняют чуть ли не всю клетку. Такие богатые кожным пигментом клетки располагаются над основным слоем кожи. Они выпускают много отростков и образуют как бы сплошной коричневый слой. Это и есть то, что называется загаром.

Вместе с другими погибающими клетками надкожицы пигментные клетки постепенно приближаются к поверхности, а на смену им, если только солнце продолжает действовать на кожу, появляются новые клетки, богатые пигментом. Иными словами, количество пигмента в коже увеличивается, кожа становится все более темной: загар усиливается и предохраняет организм от чрезмерного действия видимых лучей.

Роговая и пигментная защита от лучистой энергии образуется очень медленно. Лишь постепенно, в течение ряда дней, надкожица обогащается пигментом и становится более толстой.

Вот почему, прежде чем подвергнуть кожу сильному и продолжительному действию солнечного света, надо приучить ее к солнцу. Кожа некоторых людей содержит очень мало пигмента и не загорает. Она лишь краснеет на солнце. У других людей клетки, способные образовывать кожный пигмент, расположены неравномерно, отдельными группами. И тогда вместо ровного загара появляются веснушки, вокруг которых кожа долгое время остается светлой.

СОЛНЕЧНЫЙ ОЖОГ

Люди с незагорающей и вместе с тем тонкой надкожицей особенно чувствительны к солнечному свету. Но даже тот, кто хорошо загорает, может получить сильный ожог, если он без привычки сразу подвергнет свою кожу чрезмерному действию солнечных лучей, принимая солнечную ванну в течение длительного времени. Солнечный ожог не сразу дает себя почувствовать. Сначала как будто все обстоит хорошо, только кожа становится горячей и красной. Но вскоре голова делается тяжелой, пропадает аппетит. В обожженных местах появляется неприятное чувство жжения. Кожа горит, к ней больно прикоснуться. Затем начинается озноб, температура тела повышается. Иногда появляется рвота. И человек, необдуманно подвергнувший свою кожу слишком длительному действию ласкающих солнечных лучей, два-три дня испытывает мучительные страдания.

Солнечные ожоги легко возникают во время длительных прогулок и походов, особенно при восхождениях на высокие горы. Это объясняется тем, что горное солнце очень богато ультрафиолетовыми лучами. Часть ультрафиолетовых лучей задерживается воздухом. Чем толще слой атмосферы, который должен пройти солнечный свет, тем меньше остается в нем этих сильно действующих лучей. Поэтому в низменных местах солнечный свет содержит значительно меньше ультрафиолетовых лучей и обжигает слабее.

ЗАКАЛИВАНИЕ ОРГАНИЗМА

Кожа постоянно подвергается различным воздействиям окружающей среды. Особое значение имеют так называемые естественные фак-

Утренняя зарядка (Всесоюзный пионерский лагерь «Артек»).

торы внешней среды: воздух, солнце и вода. Возбуждая нервные окончания в коже, они воздействуют на нервную систему, повышают ее активность, усиливают процессы обмена веществ, увеличивают сопротивляемость организма по отношению к различным вредным воздействиям и снижают восприимчивость к болезням.

Особое значение имеет закаливание организма, т. е. повышение его устойчивости к резким колебаниям окружающей температуры. Хорошо способствуют закаливанию организма утренняя зарядка на свежем воздухе или в комнате при открытой форточке с обязательным обнажением значительной части тела, водные процедуры (обливание, душ) с постепенным приучением кожи к низкой температуре воды, физические упражнения и спортивные игры, опять-таки при частичном обнажении тела, катание на коньках и лыжах, туристские и альпинистские походы.

ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ

ПРЯМО В КРОВЬ

В теле человека есть два вида желез. Одни имеют протоки, по которым вырабатываемые в них вещества — секреты — выводятся наружу или в полость тела (в полости желудка, кишечника и т. д). Такие железы называются железами внешней секреции («секреция» — по-латыни отделение). К ним относятся, например, потовые и слюнные железы.

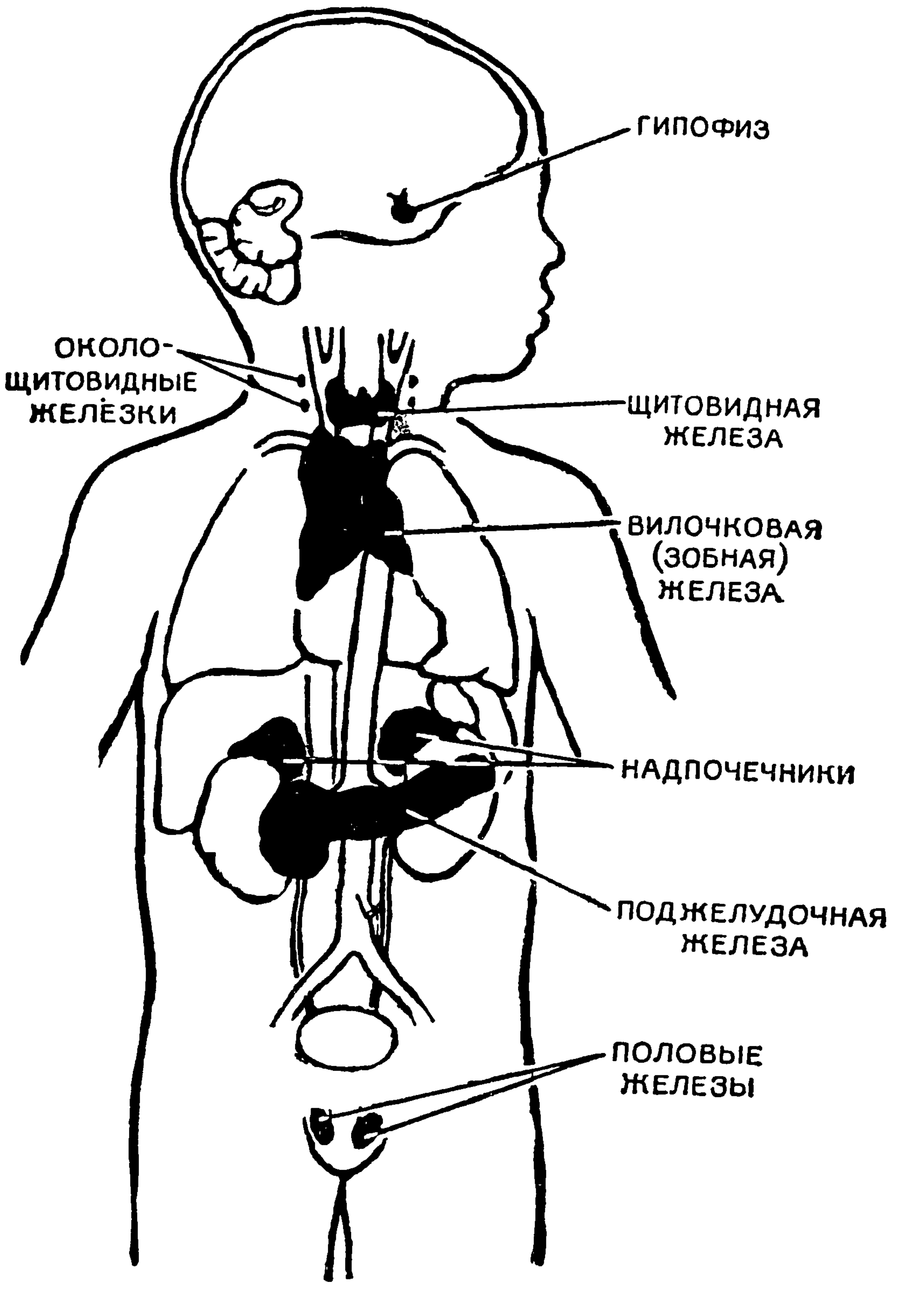


Схема расположения желез внутренней секреции.

Но есть железы, у которых нет выводных протоков. Секреты их не выводятся ни в полости тела, ни на поверхность его. Они всасываются непосредственно в кровь. Поэтому железы, не имеющие выводных протоков, называются железами внутренней секреции. На рисунке показано, как они расположены в теле.

Вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции, называются гормонами, от греческого слова «гормао», что значит «возбуждаю». Их назвали так потому, что они чаще всего возбуждают, усиливают работу различных органов. Каждая железа вырабатывает особый гормон, и каждый гормон имеет свое название, например гормон инсулин, гормон адреналин, гормон тироксин. Они находятся в крови в ничтожных количествах, но действие их очень сильно.

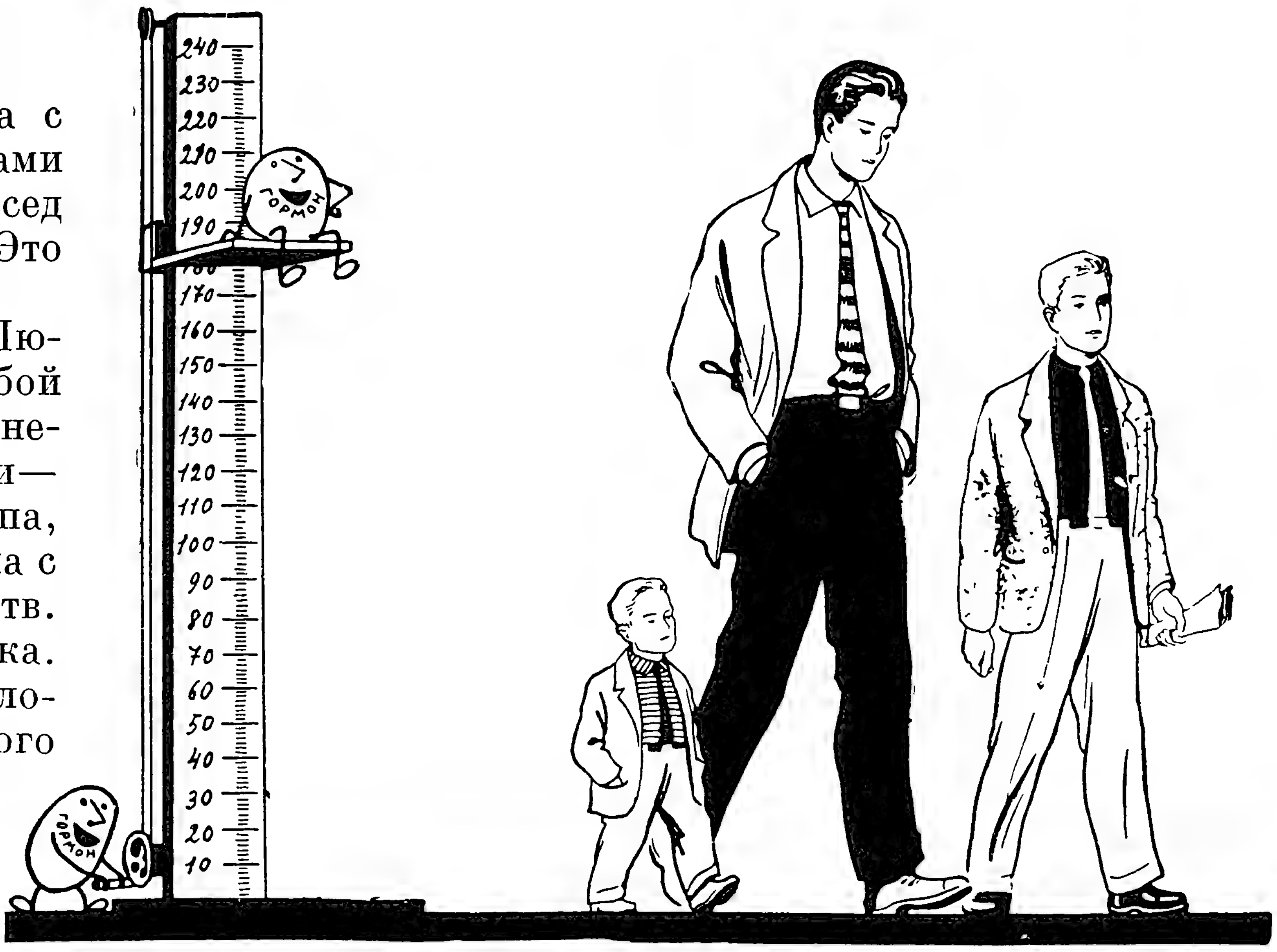
Чтобы проявилось действие гормона, нужно ничтожное количество его, и железы внутренней секреции вырабатывают гормоны долями миллиграммов.

Многие гормоны содержатся в крови в концентрациях, равных десятимиллионным и даже стомиллионным долям процента. Поэтому нелегко обнаружить в крови какой-либо гормон, нелегко определить и его количество. Ученые потратили немало трудов, чтобы изобрести тончайшие методы анализа, которые позволили бы обнаружить гормон в крови, выделить его в чистом виде, изучить химическое строение и выяснить подробно его действие.

КАРЛИКИ И ВЕЛИКАНЫ

В цирке выступали лилипуты. Публика с интересом наблюдала за их веселыми танцами и акробатическими упражнениями. Мой сосед недоуменно спросил: «Кто такие лилипуты? Это такая народность?»

Нет, такой народности не существует. Люди карликового роста встречаются в любой стране. Карликом человек становится из-за недоразвития маленькой, с горошек, желёзки — гипофиза. Она находится в полости черепа, у его основания, и непосредственно связана с важными мозговыми центрами обмена веществ. От развития гипофиза зависит рост человека. При правильной деятельности гипофиза человек растет нормально. Если гипофиз с самого детства выделяет недостаточно гормонов роста, человек вырастает карликом, лилипутом.



От деятельности гипофиза зависит рост человека. Сравните карликовый рост (слева) и гигантский рост (в центре) с нормальным (справа).

Но гипофиз может выделять и очень много гормонов роста, тогда человек растет очень быстро и вырастает гигантом, великаном. Есть люди ростом много выше 2 *м*. Самый высокий человек в мире, описанный в литературе, имел рост 3 *м* 20 *см*.

Иногда гипофиз начинает вырабатывать слишком много гормона у человека не с детства, а позже, когда заканчивается окостенение. Длинные части трубчатых костей расти дальше не могут, зато может продолжаться рост хрящей и мягких тканей. У такого человека разрастаются пальцы рук и ног, увеличивается нос, язык, происходит резкое увеличение некоторых внутренних органов. В таком случае тело человека становится непропорциональным, уродливым. Этим и отличается такая болезнь от гигантизма.

В цирке выступали лилипуты и великаны.

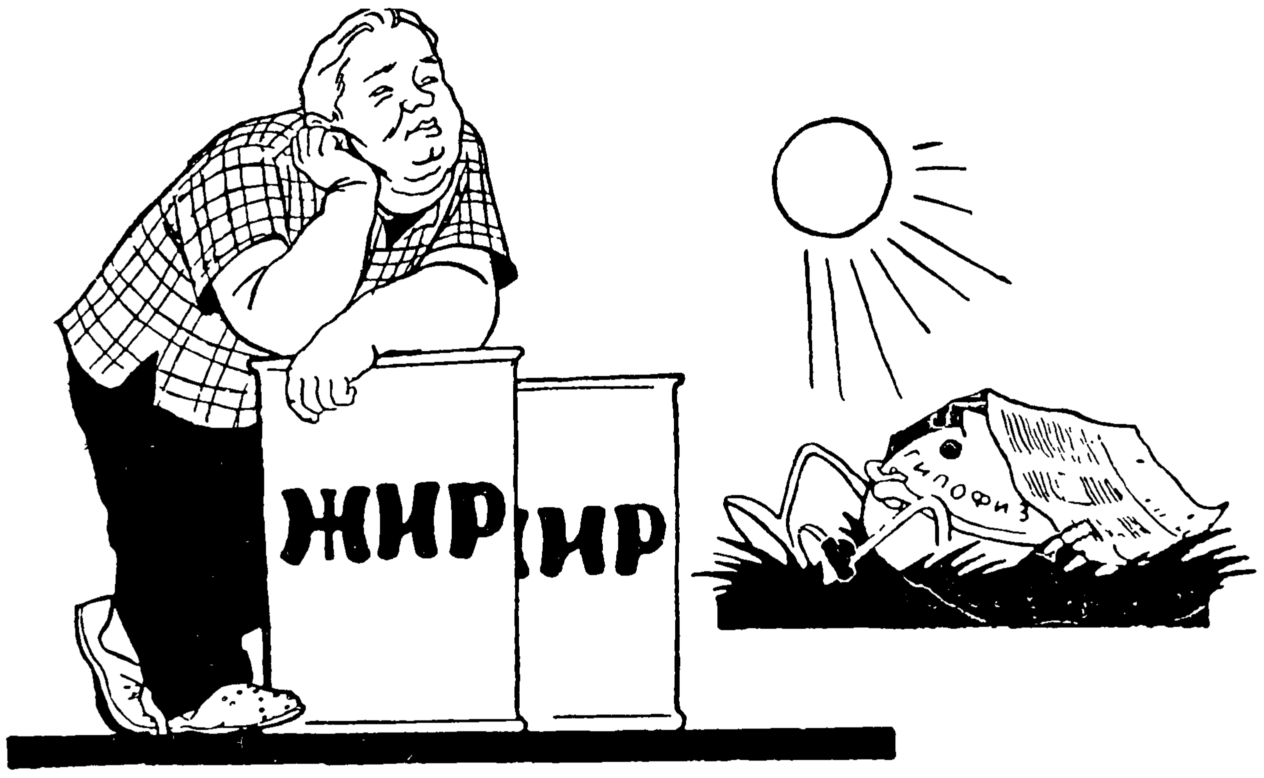
ТОЛСТЫЙ И ТОНКИЙ

Говорят, есть три степени полноты: первая вызывает зависть, вторая — насмешку, а третья — сочувствие. Полнота, при которой вес тела достигает 200, 300 и даже 500 *кГ*, может вызвать только сочувствие и соболезнование. Такая полнота происходит не от обжорства, это — следствие заболевания. Причина — все тот же гипофиз. От его состояния зависит не только длина тела, но и толщина, так как гормоны гипофиза влияют не только на рост, но и на жировой обмен. Если этих гормонов недостаточно, то жиры в организме своевременно не окисляются и накапливаются в неограниченном количестве, возникает болезненное ожирение.

Также плохо, если гормоны, усиливающие окисление жиров, вырабатываются в избытке. Тогда жиры не удерживаются в организме, и человек резко худеет.

Нормальная деятельность гипофиза обычно несколько нарушается в пожилом возрасте. Поэтому излишняя полнота или чрезмерное похудание чаще бывают у пожилых людей.

Жировой обмен нарушается и по другим причинам: из-за плохого обмена в организме белков и углеводов и плохого водносолевого обмена. Так, например, чрезмерная полнота часто связана с набуханием тканей оттого, что организм удерживает слишком много воды. Наоборот, при сильном похудании ткани подсыхают: организм плохо удерживает воду.

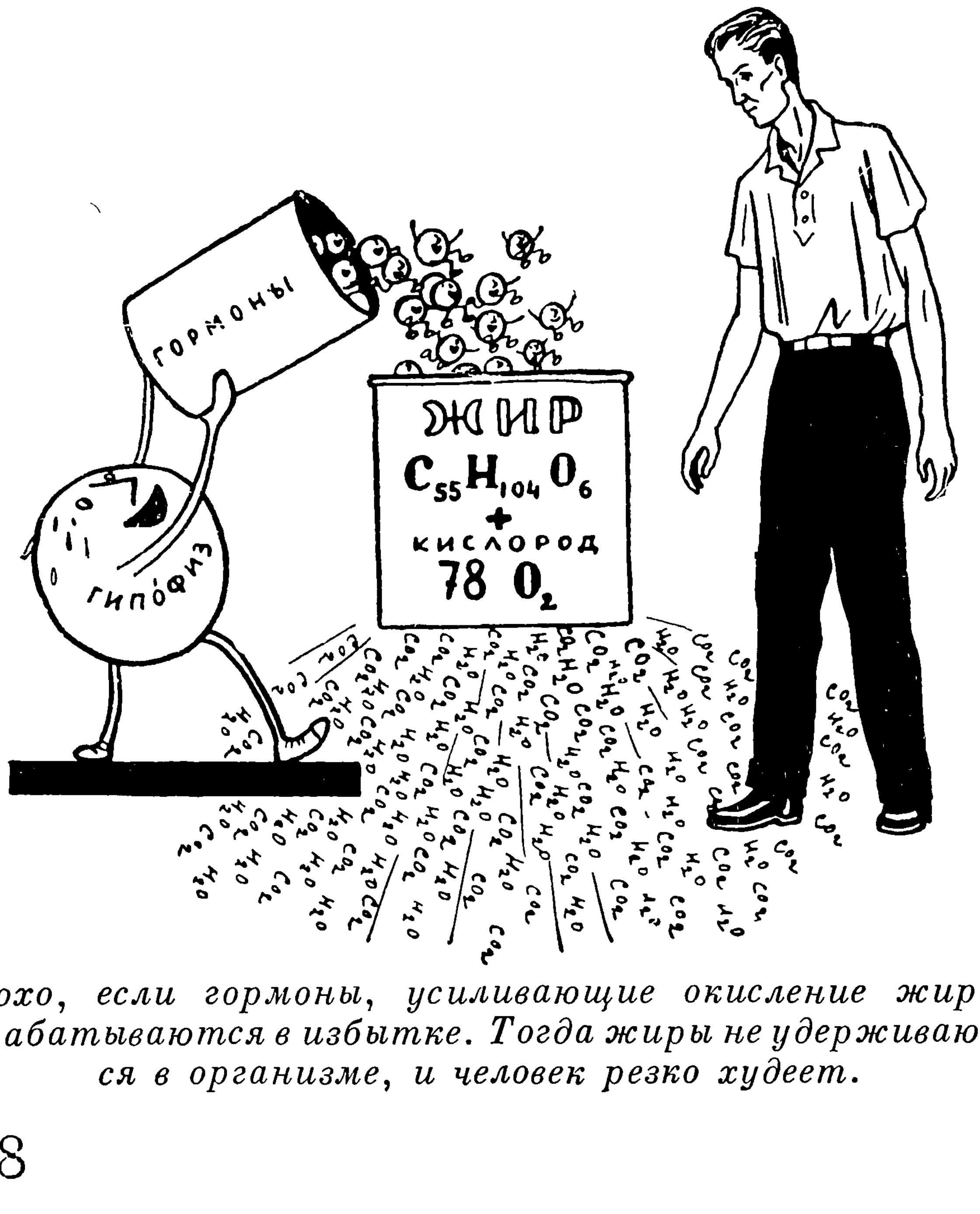


Этот человек ожирел от недостатка гормонов гипофиза, влияющих на жировой обмен.

ЕЩЕ О КАРЛИКАХ

Карликовый рост бывает не только потому, что гипофиз выделяет недостаточно гормонов роста, но и из-за слабой деятельности другой железы — щитовидной. Расположена она на шее и состоит из двух долей, лежащих по бокам щитовидного хряща гортани и соединенных между собой перешейком.

Недостаточная деятельность щитовидной железы с раннего детства задерживает рост человека. При этом щитовидная железа очень сильно разрастается, и на шее образуется зоб, иногда очень большой, а люди с такой щитовидной железой называются зобатыми карликами. Основная причина их появления очень проста. Зобатые карлики вырастали обычно в горных местностях, там, где реки, берущие начало от тающих ледников, не содержат йода, который входит в состав тироксина —гормона щитовидной железы. Поэтому щитовидная железа не может вырабатывать достаточное количество этого гормона, влияющего на рост тела и усиливающего обмен веществ. Если в организме нет тироксина, то рост приостанавливается, обмен веществ нарушается и ухудшаются условия для развития нервной системы.



Плохо, если гормоны, усиливающие окисление жиров, вырабатываются в избытке. Тогда жиры не удерживаются в организме, и человек резко худеет.

Зобатые карлики теперь встречаются редко. Ученые нашли простое средство, предупреждающее это заболевание. Они предложили добавлять к пище йод.

Плохо, когда щитовидная железа недоразвита, но не лучше, если она и слишком развита. В этом случае у человека повышен обмен веществ, сердце бьется чаще обычного, движения порывисты. Один из признаков чрезмерной деятельности щитовидной железы — так называемое пучеглазие. Такая болезнь называется «базедовой», по фамилии изучившего ее ученого Базедова.

ДЕТСКАЯ ЖЕЛЕЗА

Недалеко от щитовидной железы находится зобная железа. Ее свойства удивительны. Особенно хорошо развита она в детстве. С возрастом дальнейшее развитие этой железы уменьшается, и у взрослого она замещается жировой клетчаткой. Гормоны ее как бы тормозят развитие других желез, от которых зависит переход во взрослое состояние, например половых желез, щитовидной железы и некоторых других. Она как бы предохраняет ребенка от преждевременного старения, от слишком раннего перехода его во взрослое состояние. Поэтому зобную железу считают железой детства, детской железой.

САМЫЕ МАЛЕНЬКИЕ ЖЕЛЁЗКИ

В некоторых случаях при заболеваниях щитовидной железы приходится ее частично удалять. Иногда удаление вызывало тяжелое осложнение—судороги. Это происходило в том случае, если вместе со щитовидной железой удалялись расположенные вблизи нее другие маленькие желёзки. Их назвали **околощитовидными**. Ученые убедились, что эти желёзки очень важны для организма. От них зависит содержание солей кальция в крови. Если их удалить, то кальций не удерживается в организме, а при недостатке его возникают тяжелые мышечные судороги.

СЛИШКОМ МНОГО САХАРА

Осмотрев больного, врач дал направление в лабораторию поликлиники. В направлении было указано: сделать анализ на сахар. В крови исследуемого больного оказалось слишком много сахара. А так как анализ производился натощак, то сахар в крови возник по какой-то внутренней причине.

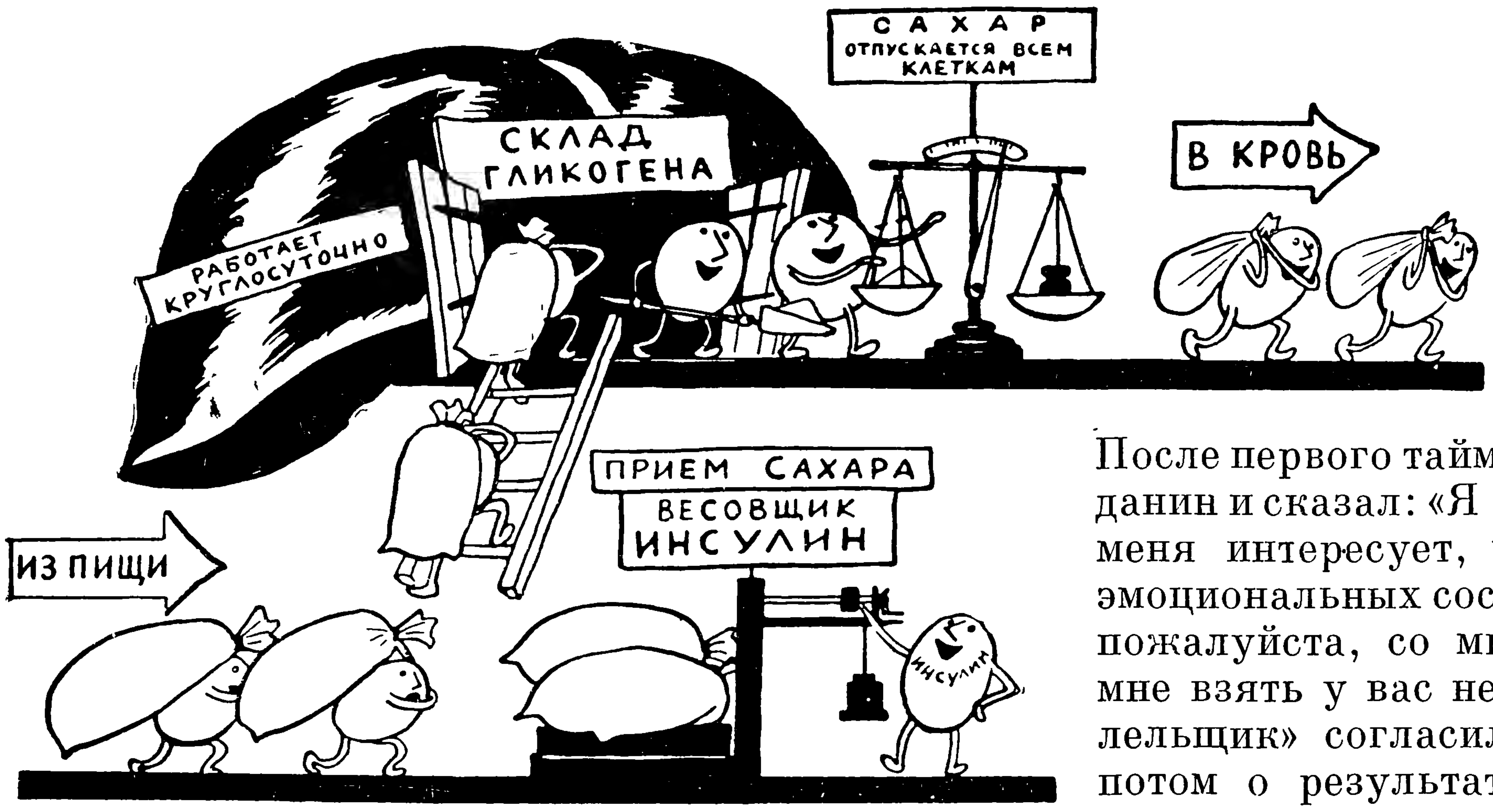
Сахар в кровь поступает из печени, где он находится в форме сложного углевода — гликогена, или животного крахмала. Откладывается гликоген в печени «про запас» из углеводов (сахара, крахмалистых веществ—хлеба или картофеля), попадающих в организм с пищей. Из печени сахар постепенно поступает в кровь, а из крови в мышцы и другие органы.

Гликоген откладывается в печени под влиянием инсулина — гормона поджелудочной железы. Поджелудочная железа играет двоякую роль в организме человека. С одной стороны, это железа внешней секреции. Она вырабатывает пищеварительные соки, которые через выводной проток попадают в двенадцатиперстную кишку. Здесь они и переваривают поступающую из желудка пищевую кашицу.

Стадион шумел..

С другой стороны, поджелудочная железа— железа внутренней секреции. В ней имеется скопление особых клеток, вырабатывающих гормон инсулин, который всасывается непосредственно в кровь.

Если поджелудочная железа вырабатывает достаточно инсулина, то гликоген в печени образуется удовлетворительно. Если же поджелудочная железа вырабатывает мало инсулина, то печень не в состоянии образовывать гликоген, удерживать сахар, и он в избытке поступает в кровь. Поэтому если анализ показал, что сахара в крови больше нормы, то, значит, поджелудочная железа вырабатывает недостаточно инсулина. Такая болезнь называется сахарной, или диабетом. Лечат ее инсулином.



Инсулин регулирует образование запасов гликогена в печени из углеводов пищи. В печени гликоген превращается в сахар, который переносится кровью ко всем клеткам тела.

ГОРМОН БОЛЕЛЬЩИКА

Стадион шумел... Судьбу первенства решал лишь один гол. Особенно возбужден был один из «болельщиков». Юноша кричал, размахивал руками, вскакивал, вновь садился. После первого тайма к нему подошел один гражданин и сказал: «Я научный работник, физиолог, меня интересует, что происходит в крови при эмоциональных состояниях человека. Пройдите, пожалуйста, со мной в медпункт и позвольте мне взять у вас несколько капель крови». «Болельщик» согласился, но просил известить его потом о результатах анализа и оставил свой адрес.

Через несколько дней он получил письмо, где говорилось, что его кровь содержала повышенное количество гормона адреналина. Этот гормон выделяется небольшими железами. Они находятся над почками и называются надпочечными. Адреналин усиленно поступает в кровь при эмоциональном возбуждении человека. Когда нервная система возбуждена, возбуждение передается надпочечным железам и вызывает усиленное образование этого гормона.

Адреналин оказывает многообразное действие на организм. Он усиливает и учащает работу сердца; расширяет тонкие дыхательные пути внутри легких, чем способствует усиленному дыханию; вызывает сжатие сосудов селезенки и печени, отчего скопившаяся в них кровь поступает в общий круг кровообращения; от его действия кровь обогащается сахаром, который усиленно поступает в мышцы; уменьшается утомление мышц и возбуждается центральная нервная система.

Адреналин усиленно выделяется при мышечной работе. Он усиливает те физиологические процессы, которые должны обеспечить бесперебойную работу мышц. «Болельщик» не совершал большой физической работы, но он был эмоционально возбужден, и его надпочечники усиленно вырабатывали адреналин.

У спортсменов адреналин усиленно образуется еще до начала соревнований. Поэтому к моменту старта кровообращение, дыхание и другие функции, необходимые для усиленной работы мышц, уже заранее повышают свою деятельность.

УПАДОК СИЛ

«У меня упадок сил,— говорит больной врачу.— От малейшего физического напряжения я очень сильно устаю. Я ничего не могу делать, не могу работать, я ослаб».

Больного положили в клинику и провели различные исследования, показавшие довольно редкую болезнь — поражение наружного, коркового слоя надпочечных желез. Об этом заболевании свидетельствовало и начавшееся изменение цвета кожи больного: она приобрела бронзовый оттенок. Такое заболевание даже называется «бронзовой болезнью».

Упадок сил происходит потому, что корковый слой надпочечников вырабатывает недостаточно гормона кортина. Это название гормон получил от слова «кортекс», что значит кора. В настоящее время обнаружено, что кора надпочечников выделяет много разных видов кортина. Этот гормон регулирует обмен веществ в мышцах, поддерживает работоспособность и мышечную силу.

ПЕТУХ ИЛИ КУРИЦА?

Казалось бы, это праздный вопрос. Кто же не отличит петуха от курицы по яркому большому гребню, шпорам, пышному оперению хвоста? Но если у него нет внешних признаков, отличающих его от курицы, а вместе с тем вы видите, что это не курица, то кто же это? Отвечая на поставленный вопрос, правильнее всего было бы сказать, что это бывший петух. А почему же он стал таким? Оказывается, что его облик так резко изменился потому, что у петуха оперативным путем удалили половые железы. Это и вызвало потерю вторичных половых признаков — гребня и шпор. Даже поведение петуха после такой операции сильно изменилось: он уже не стал кукарекать и лезть в драку. Если же петуху, у которого были удалены половые железы, пересадить половые железы курицы, его уже совсем не отличишь от нее. То же произойдет и с курицей при пересадке ей половых желез петуха. Она не только становится внешне похожей на него, но и приобретает свойственную петуху задиристость.

Ученые ставили такие опыты не раз. Это позволило сделать важный вывод о том, что половые железы вырабатывают гормоны, всасывающиеся в кровь и влияющие на образование вторичных половых признаков. У человека вторичные половые признаки развиваются главным образом в подростковом возрасте. Под влиянием гормонов у мальчиков «ломается» и становится более басовитым голос, начинают расти усы и борода, развивается мускулатура, он превращается из ребенка в юношу. У девочек в это время изменяется телосложение, развиваются грудные железы.

Половые гормоны играют также большую роль в женском организме во время вынашивания плода. Под влиянием половых гормонов грудные железы после рождения ребенка усиленно вырабатывают молоко.

Следовательно, половые гормоны влияют на развитие половой зрелости и важной функции материнства.

ВСЕ ВМЕСТЕ

Всем, всем, всем! Так можно обозначить адресата, к которому направляется действие гормона. Железа, вырабатывающая гормон, вырабатывает его не для какого-нибудь отдельного органа, а для всего организма. Однако одни органы более чувствительны к действию гормона, а другие — менее. Поэтому одни гормоны преимущественно действуют на одни органы, а другие — на другие. Но все же основное назначение гормонов — влияние на весь организм, на различные стороны его деятельности: на рост, половую деятельность, углеводный или жировой обмен, мышечную работу.

Если гормоны могут влиять на работу разных органов, то под их влияние могут попасть и сами железы внутренней секреции. Одни железы внутренней секреции могут влиять на другие. Например, гипофиз влияет на половые железы, недоразвитие гипофиза влечет за собой и недоразвитие половых желез. Поэтому гипофизарные карлики даже в зрелом возрасте лишены усов и бороды и говорят высоким детским голосом.

Железы внутренней секреции действуют взаимосвязанно. На сахарный обмен влияют, например, поджелудочная и надпочечные железы, инсулин способствует накоплению гликогена в печени, а адреналин, наоборот, вызывает распад гликогена. Их совместная деятельность тщательно регулирует содержание гликогена в печени и количество сахара в крови.

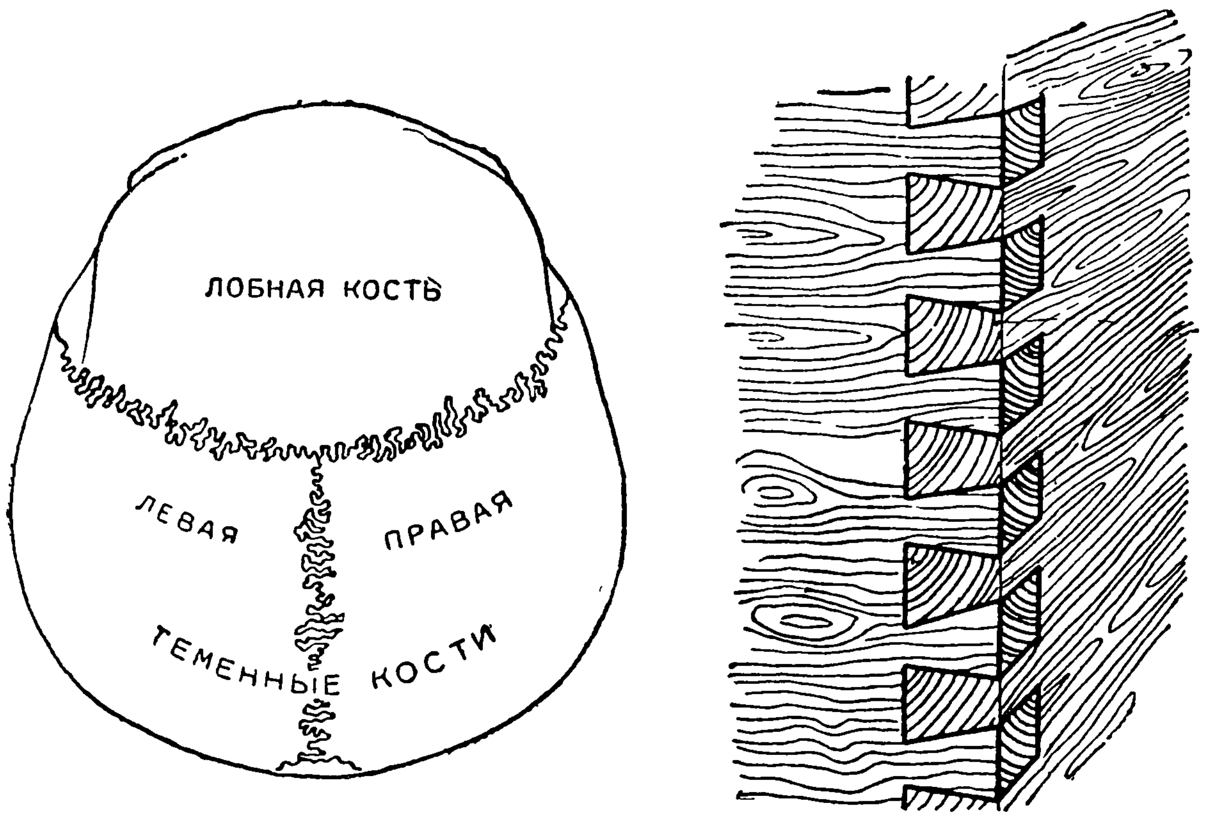
Если деятельность какой-либо железы внутренней секреции нарушится, это немедленно отразится и на других железах. Нормальная жизнь организма возможна лишь в том случае, если все железы действуют совместно, организованно.

Организующее начало, регулятор совместной деятельности всех желез — нервная система. К каждой железе подходят нервы. Они направляются к железам из нервных центров головного и спинного мозга. Получается большое дружное сообщество: нервная система и железы внутренней секреции оказывают большое влияние на весь организм. Они объединяют все органы, все ткани в единый целостный организм, работающий слаженно и организованно.

СКЕЛЕТ

СКЕЛЕТ — ОПОРА ТЕЛА

Скелет служит опорой тела, и в этом его основное значение. Скелет человека состоит более чем из двухсот костей. Некоторые из них, например лобная, две теменные, затылочная и другие кости черепа, соединены друг с другом неподвижно и очень прочно, потому что у них многочисленные выступы одной кости входят в соответствующие углубления другой. Примерно так соединяют доски шипами. Костные шипы очень разнообразны и причудливы. В глубокой древности в Индии принимали их за таинственные знаки и думали, что этими знаками на черепе человека написана его судьба.

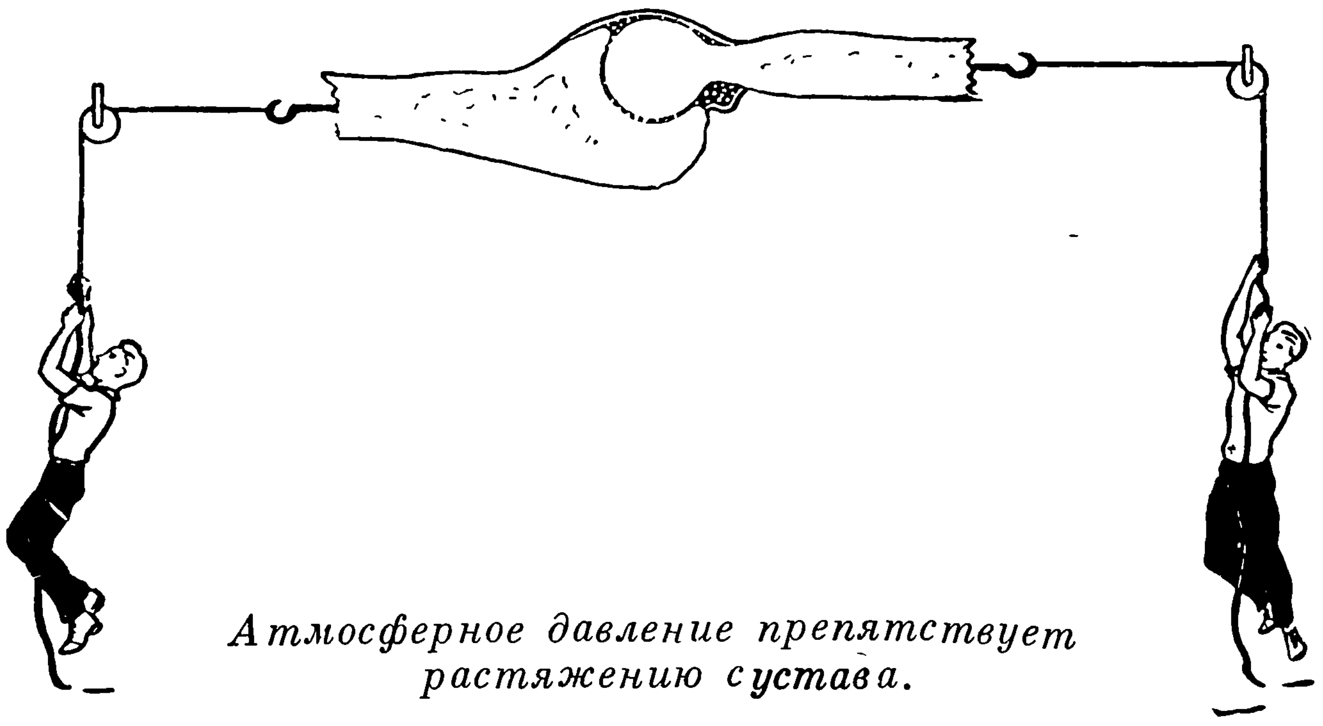


Кости черепа соединены неподвижно. Выступы одной кости входят в углубления другой; это напоминает соединение досок с помощью шипов.

Скелет не только опора тела. Он вместе с тем и защищает некоторые органы от ударов и повреждений. Так, головной мозг надежно защищен черепной коробкой; спинной мозг находится в позвоночном канале, который образован из отдельных костяных колец-позвонков; легкие, сердце, печень, селезенка прикрыты ребрами, которые соединены сзади с позвоночником, а спереди с грудиной.

ОПОРА ПОДВИЖНА

Если бы все кости соединялись друг с другом неподвижно, человек был бы похож на каменное изваяние: он не мог бы совершить никакого движения. Но многие кости соединены не неподвижно, и это дает возможность человеку двигаться и принимать различные положения. Такие подвижные соединения костей на-



Атмосферное давление препятствует растяжению сустава.

зываются **суставами**. В суставе соприкасающиеся между собой участки соседних костей покрыты гладким, скользким хрящом и как бы притерты друг к другу. Если поверхность одной кости выпукла, то поверхность другой имеет соответствующее углубление.

Движения костей в различных суставах неодинаковы. Например, нога в колене только сгибается и разгибается, а другие движения для нее почти невозможны. Пальцы руки мы не только сгибаем и разгибаем, но и двигаем в сторону. В некоторых суставах кость может еще и вращаться.

Особенности движений в каждом суставе зависят от формы суставных поверхностей костей. Наиболее разнообразны движения костей там, где поверхность суставов шарообразной формы, например в плечевом суставе.

В каждом суставе вокруг соприкасающихся частей той и другой кости находится плотная, непроницаемая даже для воздуха оболочка. Ее края сращены с прилегающими участками костей. Эта оболочка называется **суставной сумкой**. Ее прочность увеличивают сращенные с костями особые связки.

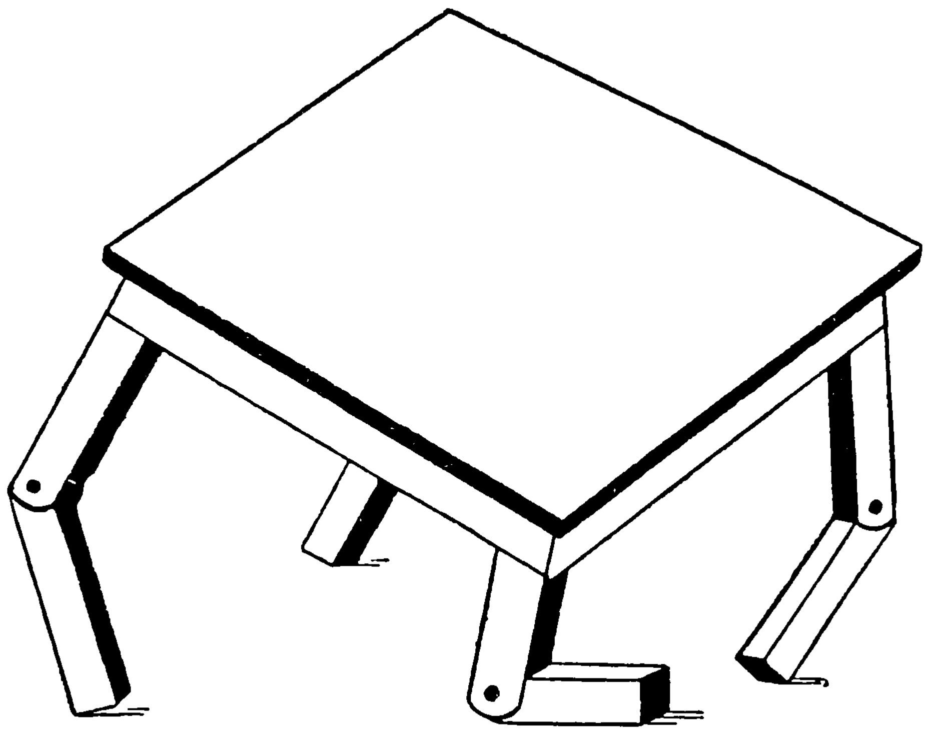
Из физики известно, что если приложить друг к другу два полых полушария, края которых во всех своих точках плотно соприкасаются, и выкачать из них воздух, то для разъединения их нужно приложить огромную силу, которая преодолела бы давление атмосферного воздуха на наружную поверхность полушарий.

То же самое можно сказать и о суставах. Внутри суставов воздуха нет. Растянуть сустав, т. е. раздвинуть соприкасающиеся кости, очень трудно, потому что этому будет препятствовать атмосферное давление наружного воздуха, которое прижимает кости друг к другу. Установлено, что прочность сустава резко снижается, если проколоть его булавкой. Произвести движения в суставе очень легко. Можно поднять руку, протянуть ее вперед или отвести в сторону. При каждом таком движении кости продолжают соприкасаться друг с другом, но их взаимное положение меняется.

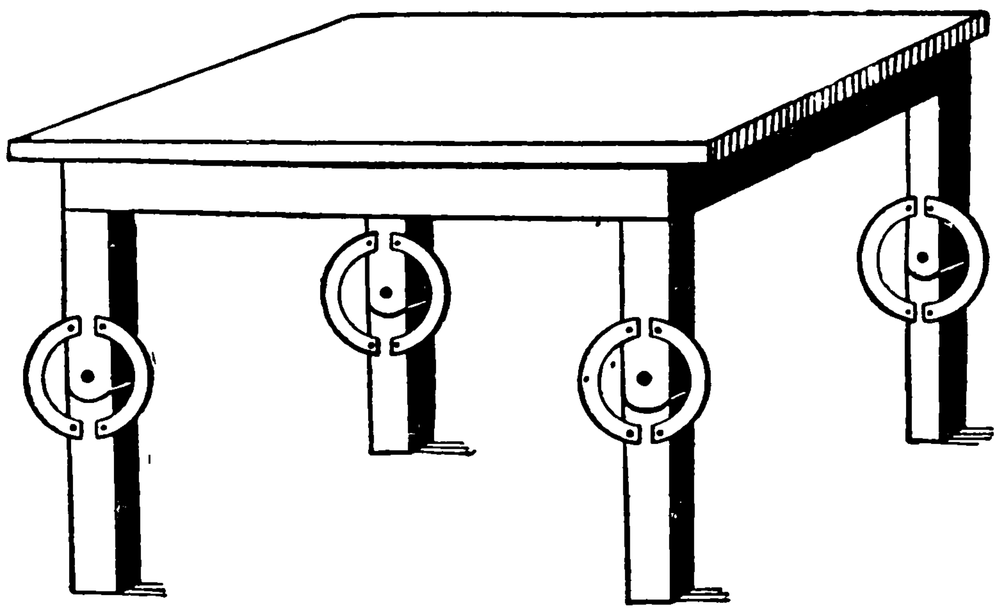
Казалось бы, подвижные соединения костей должны препятствовать опорной функции скелета. В самом деле, попробуйте обычные ножки стола заменить такими, которые, подобно человеческим ногам, состояли бы из нескольких подвижно соединенных звеньев. Вряд ли кто-нибудь согласится обедать или работать за таким столом. Однако в действительности подвижное соединение большинства костей скелета не только не нарушает его опорной функции, но, наоборот, делает ее более совершенной.

И ВСЕ ЖЕ ОПОРА УСТОЙЧИВА

Скелет служит опорой всего тела и отдельных его частей при любых условиях: и когда человек лежит или стоит, и когда он ходит или



За таким столом не станешь обедать.



Другое дело — тот же стол, но с закрепленными звеньями ножек.

работает. Это объясняется тем, что каждый сустав может временно закрепляться в том или ином положении и становиться неподвижным. Когда человек стоит, его коленный сустав прочно закреплен в разогнутом положении. Стоит опуститься на корточки, как тот же сустав окажется закрепленным в согнутом положении.

Временное закрепление сустава, а также изменение его положения осуществляется скелетными мышцами. Почти все мышцы своими концами соединены с двумя костями, чаще всего соседними,

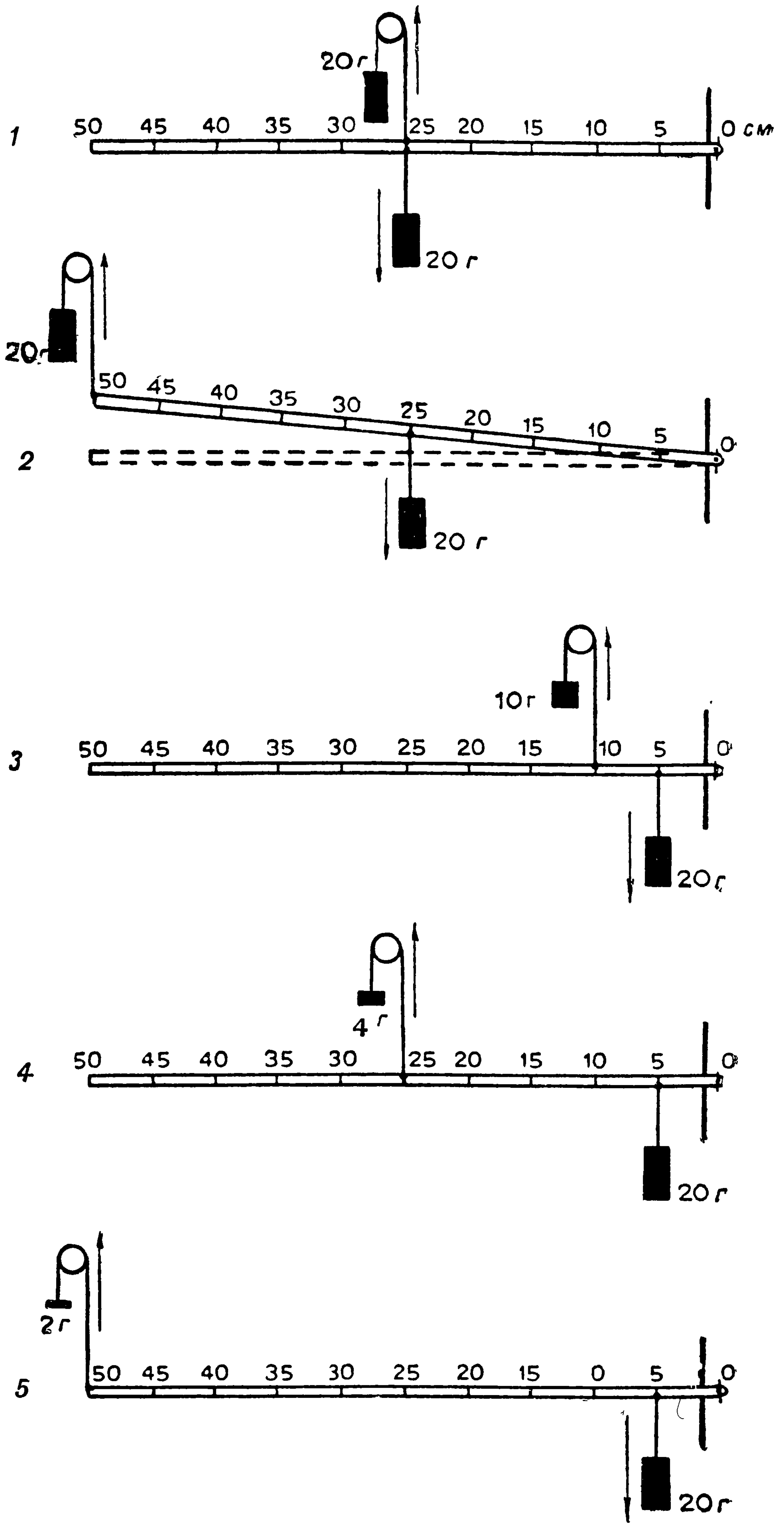
К каждой мышце от спинного и головного мозга подходит нерв. По нему одна за другой мчатся волны возбуждения. Достигая мышцы, они заставляют ее работать. А работа мышцы заключается в том, что она сокращается, иными словами, укорачивается. Сокращаясь, мышцы тянут за собой кости, а это и ведет к перемещению тела или отдельных его частей. Следовательно, при движениях мышцы играют активную роль, а кости — пассивную; они продолжают выполнять основную свою функцию, а именно служить опорой каждой части тела. Кости вместе с прикрепленными к ним мышцами принято называть органами движения или, правильнее, опорно-двигательным аппаратом.

РЫЧАГИ НАШЕГО ТЕЛА

Что же происходит с костями, к которым прикреплены концы сокращающейся мышцы?

Предположим, человек сгибает руку в локте при неподвижном положении плечевой кости. Тогда предплечье вместе с кистью можно рассматривать как рычаг, который приводится в движение плечевой мышцей и двуглавой, или бицепсом: локтевой сустав — это точка опоры; центр тяжести предплечья и кисти — точка приложения силы, которая тянет рычаг вниз; место прикрепления обеих мышц — точка приложения силы, поднимающей рычаг.

Это рычаг второго рода. В нем точки приложения действующей и противодействующей сил находятся по одну сторону от точки опоры. Подобным рычагом мы нередко пользуемся в жизни. Таковы, например, щипцы для орехов или вага — шест, который применяют, чтобы сдвинуть или повернуть толстое бревно, большой камень или другой тяжелый предмет. В рычагах второго рода точка приложения действующей силы обычно находится на бóльшем расстоянии от точки опоры, чем точка приложения противодействующей силы. Это дает возможность преодолеть весьма значительное противодействие при помощи сравнительно небольших усилий.



Опыт с рычагом второго рода. Разное расположение силы действующей и силы противодействующей.

Попробуем разобраться, в чем здесь дело. Возьмем рычаг второго рода длиной 50 *см*. К его середине прикрепим два шнура с одинаковыми гирями, весящими по 20 *Г*. Один шнур перекинут через блок и тянет рычаг вверх, а другой тянет его вниз. Гири точно уравновешивают друг друга, и рычаг не поднимается и не опускается.

Теперь переместим точки прикрепления шнуров. Шнур, перекинутый через блок, укрепим на самом конце рычага, а другой шнур оставим на старом месте. При этом первый шнур, который тянет рычаг вверх, окажется прикрепленным к рычагу на расстоянии, вдвое большем от точки опоры, чем второй шнур. Сохранится ли равновесие? Конечно, нет: рычаг тотчас же поднимется. Для восстановления равновесия надо либо вдвое уменьшить груз дальнего шнура, либо вдвое увеличить груз ближнего шнура.

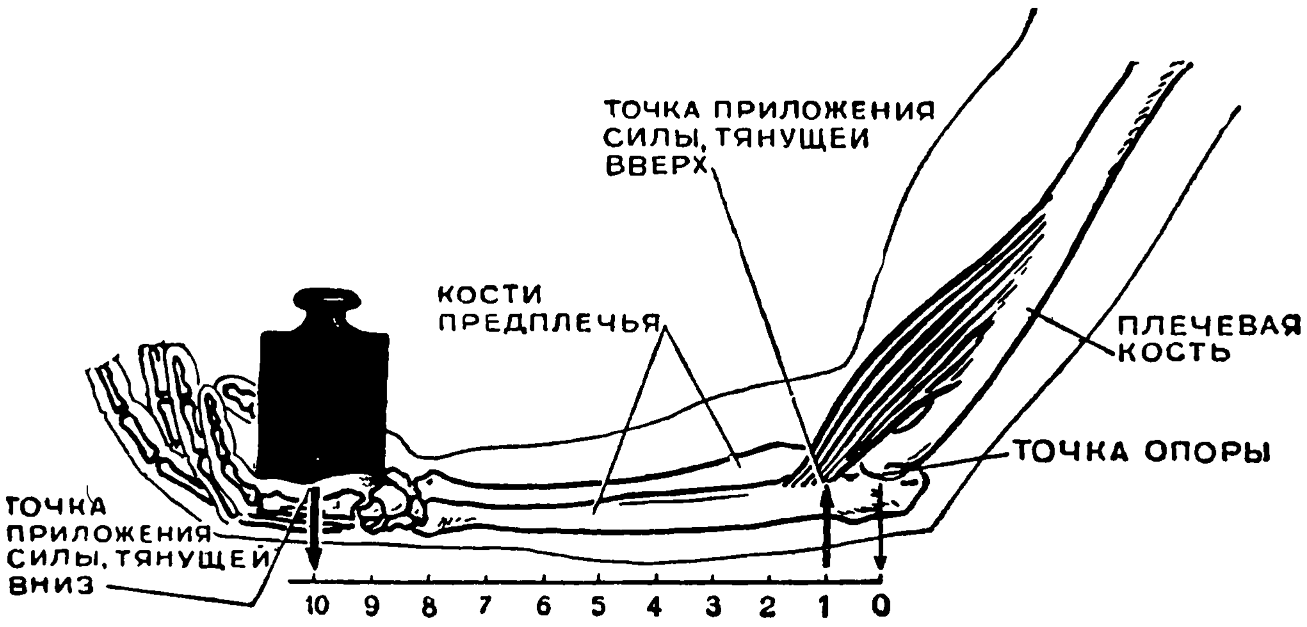
Проделаем более сложный опыт. Шнур, который тянет рычаг вниз, придвинем к точке опоры так, чтобы он оказался на расстоянии 5 *см* от нее. Вес груза по-прежнему 20 *Г*. Другой шнур будем постепенно передвигать вдоль рычага. Сначала укрепим его на расстоянии 10 *см* от точки опоры. Тогда для уравновешивания на этом шнуре надо подвесить не 20, а только 10 *Г*. Передвинем шнур еще дальше, чтобы он был в 25 *см* от точки опоры. Теперь для достижения равновесия достаточно 4 *Г*.

Чем больше удаляется от точки опоры место прикрепления шнура, тянущего рычаг вверх, тем меньшим грузом можно уравновесить рычаг. Если прикрепить этот шнур на расстоянии 50 *см* от точки опоры, т. е. на самом конце рычага, то достаточно 2 *Г*, чтобы уравновесить груз в 20 *Г*, прикрепленный к рычагу на расстоянии 5 *см* от точки опоры.

Нетрудно заметить, что сила, необходимая для того, чтобы сдвинуть рычаг, должна быть тем меньше, чем больше расстояние от места ее приложения до точки опоры. Кладя орех в углубление щипцов, находящееся очень близко от точки опоры рычага, мы легко его раскалываем. Производимое для этого усилие значительно меньше того, которое необходимо, чтобы расколоть орех, давя на него без применения рычага.

В рычагах нашего тела почти всегда точки приложения усилия и противодействия расположены иначе: ближе к точке опоры находится место прикрепления мышцы, т. е. действующей силы. Поэтому, чтобы преодолеть противодействие, мышцы должны развивать очень большую силу. Однако при этом получается значительный выигрыш в размахе движения.

Предположим, что человек держит в согнутой руке предмет, весящий 1 *кГ*. Точка противодействия, т. е. центр тяжести предплечья вместе с нагруженной кистью, находится в 8—10 раз дальше от точки опоры, чем точка приложения силы, т. е. место прикрепления мышцы. Поэтому, чтобы удержать груз, весящий всего лишь 1 *кГ*, мышца должна сократиться с силой, необходимой для поднятия груза весом около 10 *кГ*.


ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ, ТЯНУЩЕЙ ВВЕРХ
КОСТИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ
ПЛЕЧЕВАЯ КОСТЬ
ТОЧКА ОПОРЫ
ТОЧКА ПРИЛОЖЕНИЯ СИЛЫ, ТЯНУЩЕЙ ВНИЗ
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Чтобы удержать груз, весящий всего лишь 1 кГ, мышца должна сократиться с силой, необходимой для поднятия груза весом в 10 кГ.

ЧАСТИЧНО СУСТАВЫ ЗАКРЕПЛЕНЫ ДАЖЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ

Когда человек стоит, опорная функция скелета может осуществляться лишь при условии, если каждое подвижное соединение костей ног, туловища, шеи и головы неподвижно закреплено в определенном положении. Работу по укреплению подвижных соединений костей выполняют наши мышцы. Их согласованная работа обеспечивает сохранение равновесия. Сила сокращения отдельных мышц непрерывно меняется в полном соответствии с создающимися в каждый данный момент условиями сохранения равновесия. Если бы кости были соединены друг с другом неподвижно, скелет не мог бы с таким совершенством выполнять свою опорную функцию.

Особый интерес представляет опорная функция скелета во время движения. Когда надо протянуть руку вперед, плечевой сустав должен быть закреплен так, чтобы в нужном направлении движение совершалось легко, но чтобы невозможно было вращение руки и движение ее в сторону. Иными словами, происходит частичное закрепление сустава, допускающее только одно определенное движение.

Во время работы направление движения в суставах непрерывно меняется, а это означает, что в каждый данный момент частичное закрепление суставов происходит по-разному.

САМАЯ СОВЕРШЕННАЯ СМАЗКА

Чем сильнее два предмета трутся друг о друга, тем больше разогреваются их трущиеся поверхности. От образующегося тепла могут вспыхнуть и загореться легко воспламеняющиеся предметы. Уже первобытные люди умели добывать огонь при помощи трения. И до сих пор для добывания огня мы обычно пользуемся трением: чиркаем спичку о коробку.

Однако нам гораздо чаще приходится думать не о том, как использовать трение, а о том, как с ним бороться. Трение — помеха движению. Дело не только в том, что в машинах трущиеся поверхности разогреваются. Трение задерживает, тормозит движение. Трущиеся части обычно постепенно стираются, разрушаются, а потому время от времени машина нуждается в ремонте.

При всяком движении суставные поверхности костей трутся друг о друга. Чтобы уменьшить и предупредить вредные последствия трения, необходима смазка. И в самом деле, в каждом суставе есть смазочное вещество, оно выделяется на внутренней поверхности суставной сумки. Кроме того, смазку образуют сами трущиеся хрящевые прокладки.

Хрящ не мертвое вещество. Та его часть, которая срастается с костью, все время растет, приходя на смену трущейся, разрушающейся поверхности хряща. Чем больше движений совершается в суставе, чем сильнее стираются поверхности его хрящевых прослоек, тем быстрее растет хрящ. Таким путем происходит как бы постоянный текущий ремонт трущихся частей нашего тела.

Разрушаясь, поверхностный слой хрящевых прокладок превращается в смазку для сустава. Трущиеся поверхности сами себя смазывают, постоянно поддерживая равномерную тонкую прослойку смазочного вещества. Вот почему суставные поверхности костей всегда влажны и скользки. В мире нет ни одной машины, у которой, подобно человеческому суставу, трущаяся поверхность, частично разрушаясь, превращалась бы в смазку, и вместе с тем сама восстанавливалась.

Каждую машину надо время от времени чистить, надо удалять отработанные смазочные вещества. А человеческий сустав не нуждается в чистке. Отработанная смазка через стенку суставной сумки всасывается в кровь, подобно тому как в стенке кишечника всасываются в кровь необходимые для организма питательные вещества. В результате этого избыточная и ставшая негодной смазка постоянно удаляется из сустава.

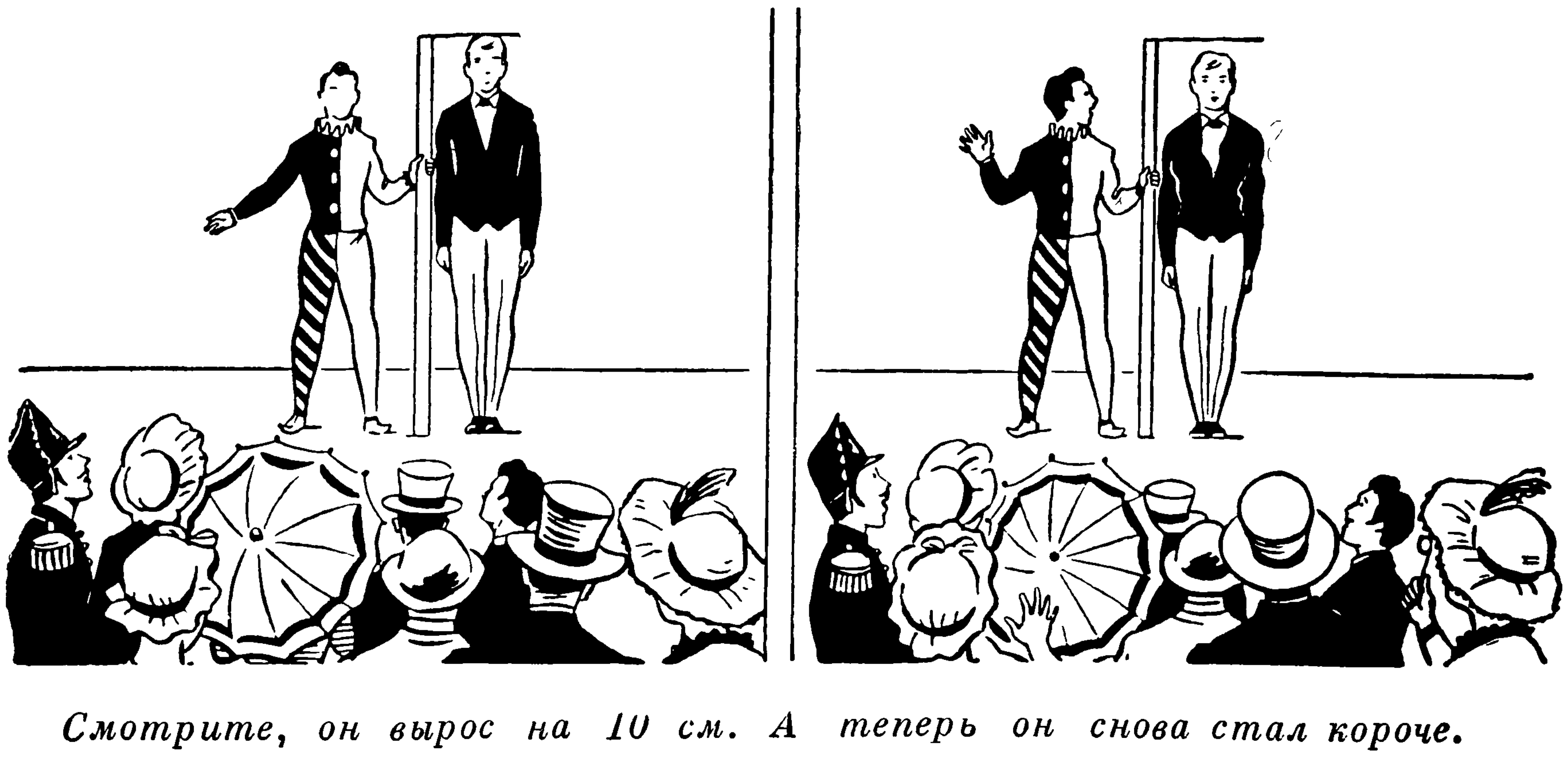
Суставы сами себя обслуживают. И это самообслуживание столь совершенно, что в течение всей человеческой жизни они могут безотказно работать. Лишь при некоторых заболеваниях — при суставном ревматизме, подагре — нарушается нормальная работа суставов, и тогда движения становятся трудными и болезненными.

ХРЯЩЕВЫЕ РЕССОРЫ

Много лет тому назад в одном французском приморском городе на подмостках балагана показывал свое искусство иностранец, рост которого нельзя было измерить. Рядом с ним стоял человек, державший в руке шест для измерения роста. Он предложил кому-нибудь из зрителей определить рост иностранца. А когда это было сделано, началось нечто совершенно невероятное. Иностранец оказался чудо-человеком. На глазах у зрителей он начал расти и в течение одной минуты вырос почти на 10 *см*, а затем снова стал короче.

Человек с шестом тотчас же предложил сомневающимся убедиться, что это не фокус, что здесь нет никакого обмана. И люди взбирались на подмостки, ощупывали чудо-человека, убеждались в том, что никаких ходулей нет, что его тело действительно способно растягиваться.

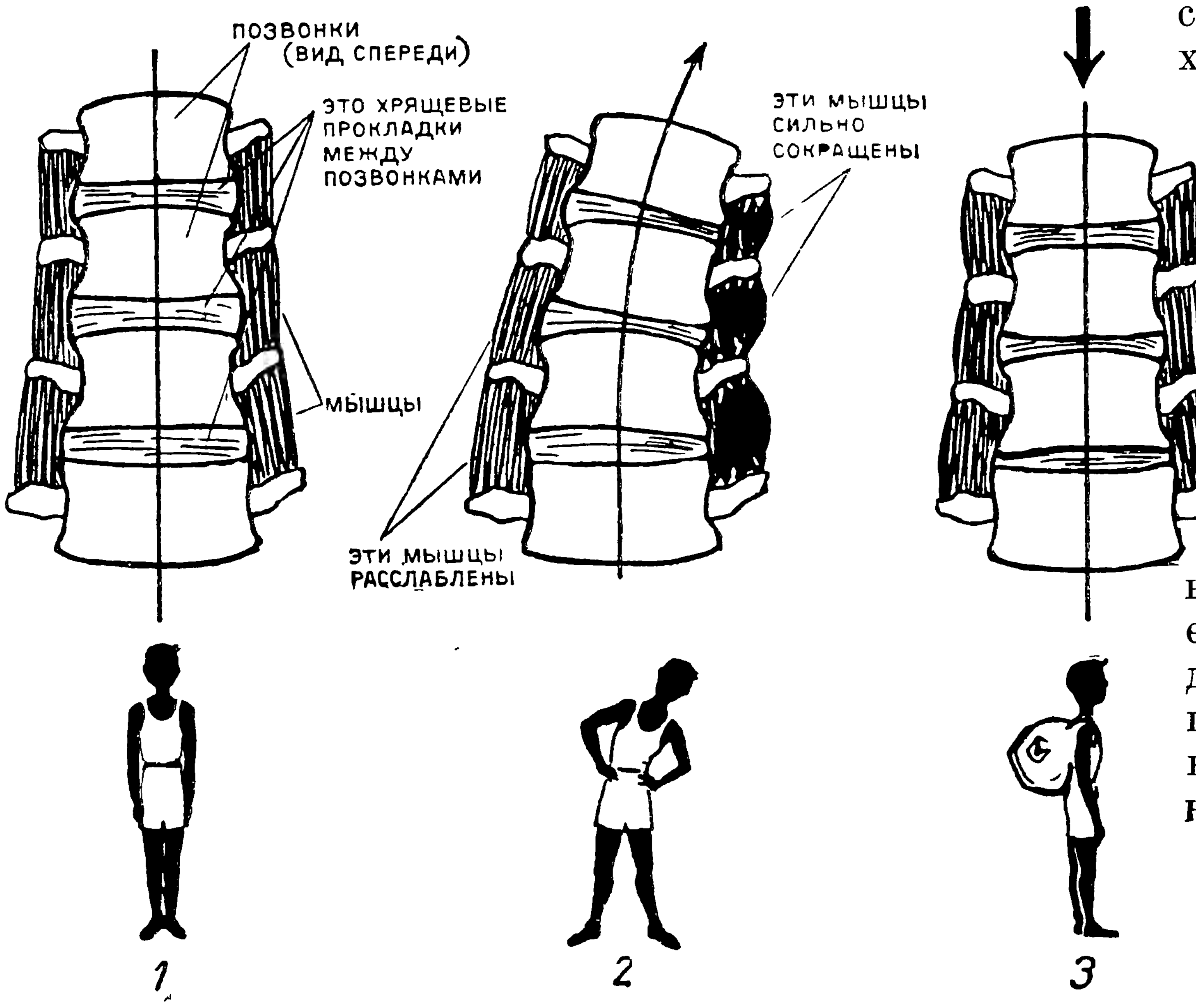
А между тем то, что показывалось в балагане, вовсе не было чудом. Как это ни странно, но человек не имеет постоянного роста. Утром,



Смотрите, он вырос на 10 см. А теперь он снова стал короче.

только что встав с постели, человек всегда выше, чем вечером. Разница в росте может достигать 2—3, а иногда и более сантиметров. Особенно сильно укорачивается человек после утомительного перехода с тяжелым грузом на плечах.

Это странное явление объясняется очень просто. Между отдельными позвонками находятся сросшиеся с ними толстые хрящевые прокладки. Все вместе они составляют примерно одну четверть длины всего позвоночника. Хрящевые прокладки, как упругие подушки, могут сдавливаться и расширяться. Когда человек лежит, эти подушки не испытывают давления и расправляются. Если же человек стоит, они сдавливаются под тяжестью тела. Испытывая давление в течение всего дня, они к вечеру становятся более плоскими, и в результате весь позвоночник укорачивается. Вот почему утром человек выше ростом, чем вечером.


позвонки (вид спереди)
это хрящевые прокладки между позвонками
мышцы
эти мышцы расслаблены
эти мышцы сильно сокращены
1
2
3

Хрящевые прокладки подобны упругим подушкам. 1. Утро. Мальчик только что встал, хрящевые прокладки еще не сплющились. 2. Утренняя зарядка, сгибание туловища в сторону. Межпозвоночные мышцы с одной стороны сократились, а с другой — расслабли. 3. Днем в походе. Под влиянием сильного давления хрящевые прокладки сплющились.

Тонкие хрящевые подушки имеются во всех суставах, они покрывают соприкасающиеся поверхности костей. Человек может ходить, бегать, кувыркаться. Вот он вприпрыжку бежит с лестницы, падает, опрокидывается, снова поднимается. Без хрящевых подушек делать это человек не мог бы. Они смягчают удары, действуя подобно рессорам или буферам.

Железнодорожные вагоны, лишенные буферов, то и дело ударялись бы друг о друга с большой силой. Езда в таких вагонах была бы совершенно невозможна, да и сами вагоны от постоянных толчков очень быстро бы разбивались.

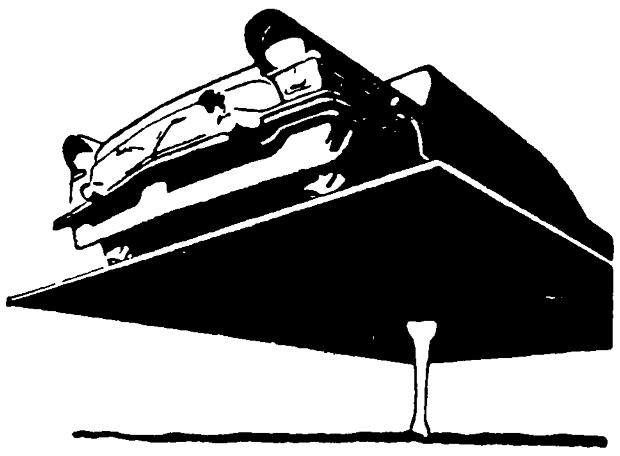
Человек тоже без своих многочисленных хрящевых рессор оказался бы в чрезвычайно тяжелом положении. Каждый шаг вызывал бы сильное сотрясение всего тела. А спокойная ходьба была бы еще более мучительной, чем быстрая езда на телеге по плохо вымощенной дороге. При первом же падении или прыжке человек без хрящевых рессор сломал бы себе шею. От постоянных резких сотрясений пострадал бы его мозг.

Не у всех людей хрящевые прокладки между позвонками растягиваются и сдавливаются с одинаковой силой. Встречаются люди с чрезвычайно податливыми хрящами. Путем длительных упражнений они могут научиться по своему желанию так напрягать и расслаблять различные мышцы своего туловища, что толщина хрящевых прокладок резко меняется. К числу таких людей принадлежал и чудо-человек, который, ловко управляя хрящевыми рессорами, заметно изменял свой рост.

ПРОЧНЫ ЛИ НАШИ КОСТИ?

В начале XX в. на одной уральской каменоломне произошел несчастный случай: гранитная глыба весом около полутонны придавила рабочему ногу. Врач, которому сообщили о происшествии, был уверен, что кости раздроблены на мелкие части, и заранее приказал приготовить все необходимое, чтобы отнять ногу. Однако, к своему удивлению, он обнаружил, что у пострадавшего все кости целы, хотя глыба всей своей тяжестью надавила на большую берцовую кость — одну из двух костей голени.

Столь благополучный исход этого несчастного случая объясняется необычайной прочностью костей. Бедренная кость, поставленная вертикально, может выдержать давление груза в полторы тонны; большая берцовая



Особенно большой груз может выдержать большая берцовая кость.

кость выдерживает еще бóльшее давление — до 1600—1800 *кГ*, т. е., по крайней мере, в двадцать раз больше веса человеческого тела.

Прочность костей объясняется особенностями их строения.

Как известно, в строительном деле для больших сооружений, требующих особой прочности, применяют комбинацию железа и бетона. Железные прутья можно согнуть, но сломать их очень трудно. Бетон, наоборот, не гнется, но сравнительно легко ломается. Железо и бетон, столь различные по своим свойствам, в совокупности обеспечивают большую прочность: железные прутья предохраняют бетон от ломкости, а бетон предохраняет железные прутья от сгибания.

Кость также представляет собой как бы комбинацию двух веществ, обладающих разными свойствами. Одно из этих веществ — известь — можно удалить, погрузив кость в раствор соляной кислоты. От этого кость становится мягкой. Длинную кость, обработанную кислотой, можно даже завязать узлом. Другое основное вещество кости — клетки и окружающее их межклеточное органическое вещество — оссеин, обладающий большой упругостью. Если кость прокаливать на огне, ее органическое вещество сгорает, а известь остается. Прокаленная кость твердая, не гнется, но она настолько хрупка, что может рассыпаться при одном прикосновении к ней. Только та кость будет одновременно и неломкой и негнущейся, которая в надлежащей пропорции содержит как известь, придающую ей твердость, так и органические вещества, делающие ее упругой. Способность организма накоплять известь и удерживать ее в костях не всегда одинакова. Она зависит от условий питания и некоторых других причин.

Представьте себе человека, у которого исчезла известь из костей грудной клетки: грудная кость и ребра, лишенные извести, стали мягкими. Такой человек не мог бы ни прижаться грудью к столу, ни лечь на бок или на живот, чтобы не повредить столь важных органов, как легкие, сердце, печень, для которых нормальная грудная клетка служит надежной защитой. Вот он попал в толпу людей, его податливая грудная клетка сжата. Еще мгновение — и человек погибнет, так как он не сможет дышать, работа его сердца окажется резко нарушенной, нежная ткань печени даст глубокие трещины, из которых в брюшную полость струей польется кровь.

Нечто подобное бывает и в действительности. Давно известна тяжелая, но, к счастью, редкая болезнь, которая называется остеомаляцией или размягчением костей. При этом заболевании в скелете уменьшается количество извести. Кости становятся мягкими, легко сгибаются, принимая самую причудливую форму.

В одной старинной французской книге рассказывается о том, как самые знаменитые врачи того времени оказались беспомощными перед тяжелой и страшной болезнью, от которой погибала жена одного маркиза. Это первый описанный в литературе случай остеомаляции. Постоянные невыносимые боли во всем теле совершенно измучили женщину. Молодая, красивая, жизнерадостная, она за полгода превратилась в настоящего урода. Малейшее движение стоило ей больших усилий; даже говорила она с трудом. Позвоночник, кости рук и ног и другие части скелета стали мягкими и податливыми. Череп при давлении изменял свою форму. Врачи не могли спасти женщину от этой долгой и мучительной болезни, которая в те времена считалась неизлечимой.

Для сохранения нормального состава костей необходимо правильное питание. В частности, большое значение имеют витамины.

Для поддержания нормального обмена веществ в костях, а тем самым для обеспечения надлежащего содержания извести в них прежде всего необходимо вводить в организм достаточное количество веществ, богатых кальцием и фосфором, так как в костях известковые соли откладываются главным образом в виде фосфорнокислого кальция. Чтобы поступившие в организм кальций и фосфор могли отложиться в костях, пища должна содержать витамин D. Потребность организма в этом витамине особенно велика в раннем детском возрасте, когда происходит усиленный рост костей. В грудном возрасте недостаток в витамине ведет к тяжелому заболеванию — рахиту.

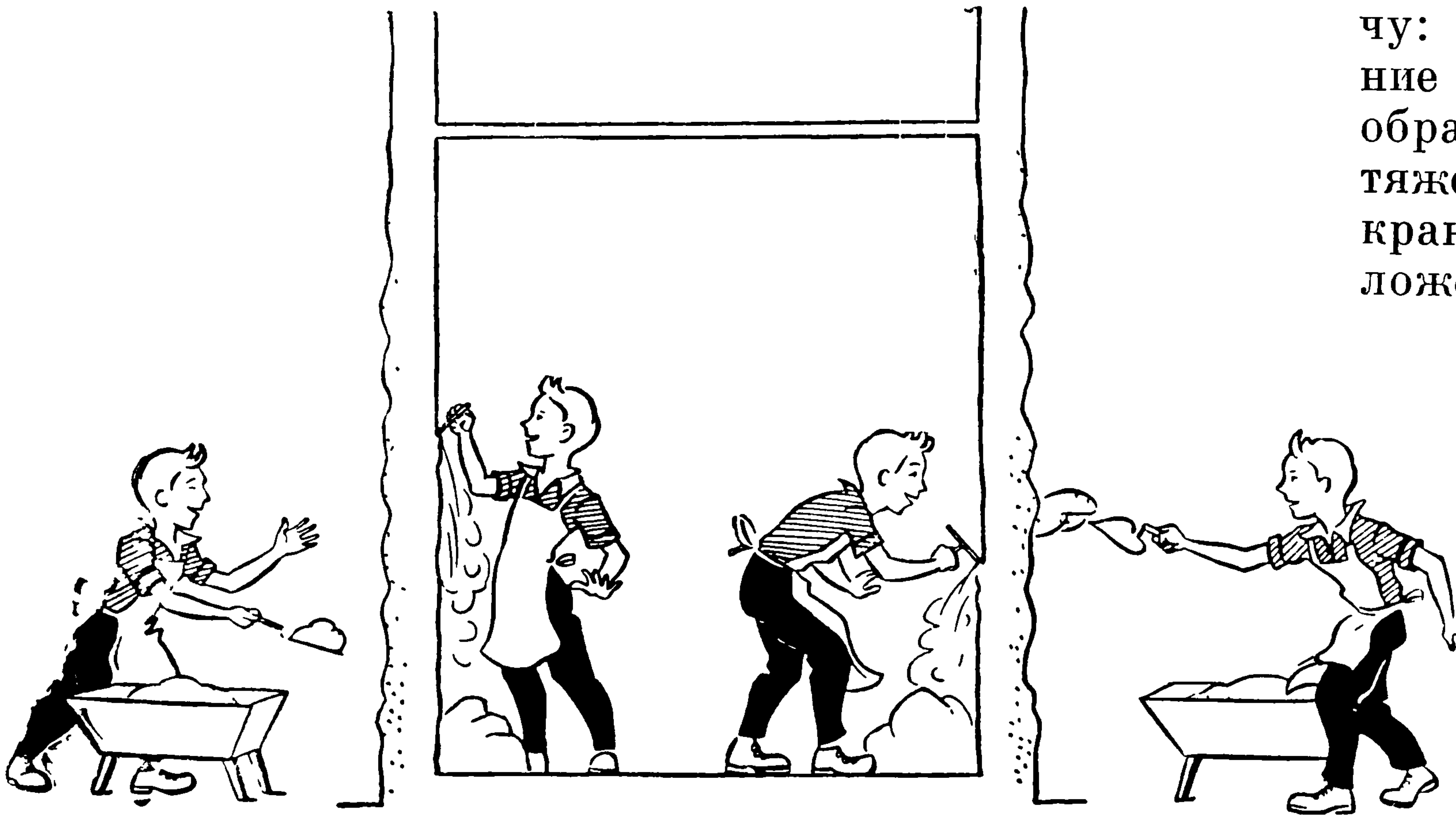
ЛЕГКАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Вообразите человека, который живет в очень маленьком, тесном глиняном домике. Вместо того чтобы сделать пристройку, этот человек придумал весьма странный способ расширения своего жилища. Он пригласил двух рабочих, один из них все время соскабливал глину с внутренней стороны стен, а другой обмазывал их глиной снаружи. Изо дня в день продолжалась эта кропотливая работа. В результате стены дома постепенно раздвигались и внутри становилось все просторнее.

Именно так растут наши кости. Они непрерывно разрушаются изнутри, и столь же непрерывно на их наружной поверхности образуется новый слой костного вещества. Если перепилить ребро, то сразу бросится в глаза, что целиком из костного вещества состоит только поверхностный слой. Во внутренней части ребра костное вещество почти полностью разрушено. Сохранились лишь тонкие перекладины, между которыми видны большие щели. Внутри наиболее толстых костей, например бедренной кости и других длинных костей ног и рук, костное вещество полностью исчезает. Такие кости в средней части имеют вид полых трубок и тем не менее оказываются весьма прочными.

Строителям это должно быть понятно, так как они хорошо знают, что сплошной стержень не прочнее полой трубки того же диаметра, если, конечно, ее стенки не слишком тонки. И во всех случаях, когда изготовляемой конструкции надо придать не только прочность, но и легкость, вместо сплошных стержней применяют полые трубки. Из них состоят и металлические части самолета, и велосипедные рамы.

Пустые или почти пустые внутри кости сохраняют свою прочность и вместе с тем обладают очень малым весом. Весь скелет взрослого человека весит всего лишь 8 *кГ*. Вес мышц, приводящих в движение отдельные кости скелета, примерно в три раза больше. Если бы кости во всю свою толщину состояли из плотного костного вещества, они были бы гораздо тяжелее. Чтобы приводить в движение такие тяжелые кости, нужны были бы в несколько раз более толстые и сильные мышцы.



Постепенно внутри глиняного домика становится все просторней.

ПО ЗАКОНАМ МЕХАНИКИ

Верхняя головка бедренной кости, входя в углубление таза, выдерживает давление всей тяжести туловища. Значит, она вместе с прилегающей к ней наиболее тонкой частью бедренной кости (шейкой) имеет особую прочность. Чем же объясняется такое прочное строение кости?

Около ста лет назад один механик-строитель увидел распиленную вдоль бедренную кость. Внимательно осмотрев многочисленные костные перекладины в ее верхней части, механик обнаружил замечательную вещь. Оказалось, расположение этих перекладин хорошо соответствует тому расположению перекрытий, перекладин и балок, которое применяется при строительстве мостов, подъемных кранов, внутренних колонн и сводов.

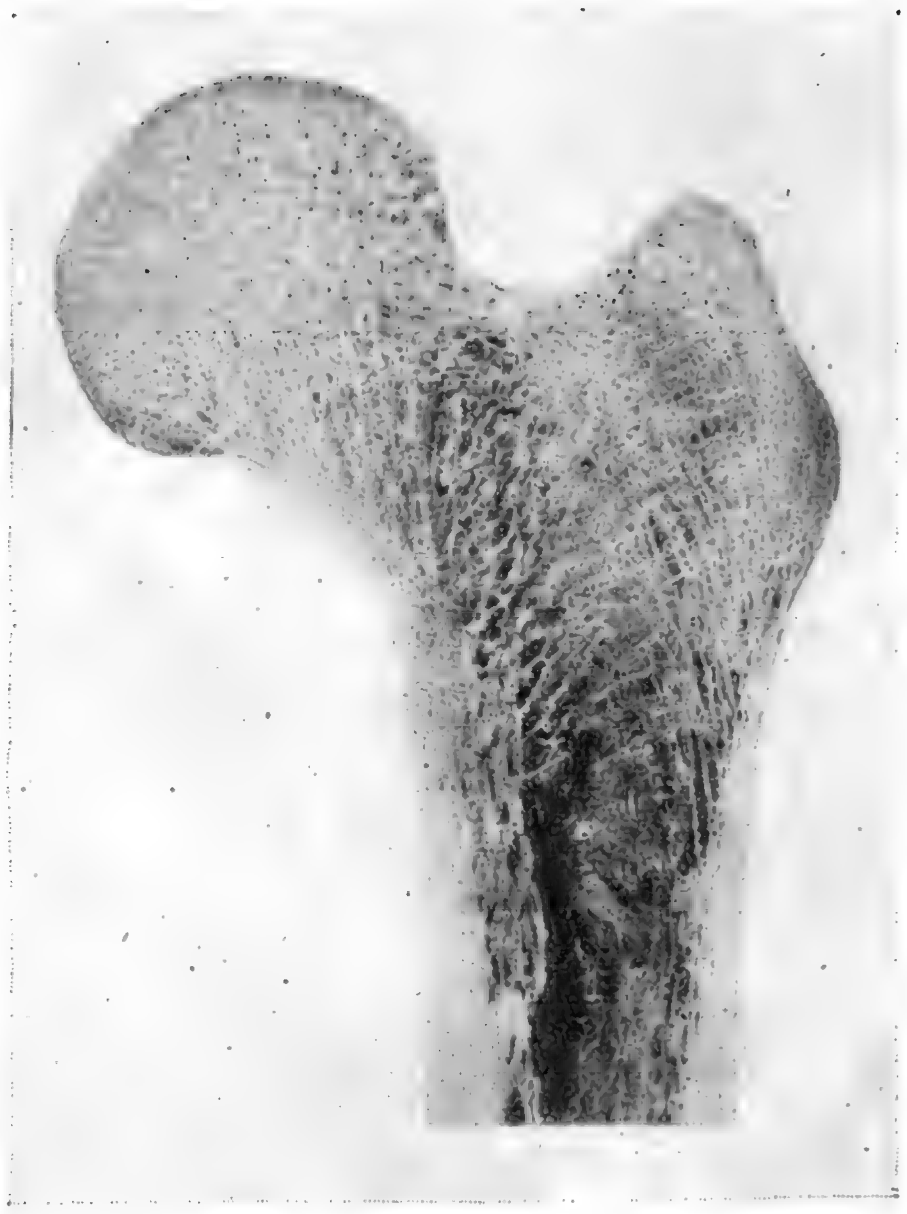
— Лучшего расположения перекладин,— воскликнул механик,— не придумал бы ни один строитель. Каждая костная перекладина имеет форму, толщину и положение, обеспечивающие наибольшую крепость. Вместе с тем они дают наибольшую экономию материала.

Чтобы окончательно убедиться в правильности своего вывода, механик нарисовал подъемный кран, имеющий форму верхней половины бедренной кости, и дал своим ученикам задачу: начертить наиболее экономное расположение перекладин, но так, чтобы они наилучшим образом противодействовали давлению и растяжению во всех точках этого «подъемного крана». Ученики, никогда не видевшие расположения костных перекладин бедренной кости, дали в своих чертежах совершенно точное их изображение.

В дальнейшем было установлено, что и в других костях скелета человека расположение перекладин соответствует законам механики: оно зависит от направления сил давления и растяжения. В костях стопы перекладины, изгибаясь, образуют выпуклые своды и напоминают сводчатое строение больших мостов. В позвонках они расположены в виде сетки из горизонтальных и вертикальных рядов.

Расположение перекладин по законам механики объясняется тем, что костное вещество легче всего разрушается в тех участках, которые не испытывают сжатия или растяжения. Там же, где сила сжатия или растяжения велика, костное вещество не разрушается. Оно сохраняется в виде перекладин, которые и противодействуют силам давления и растяжения.

Рост костей почти прекращается к 18—20 годам. Но образование нового костного вещества и его разрушение продолжаются в течение всей жизни. В частности, это относится к перекладинам. Их расположение меняется, если на длительное время создаются условия, изменяющие направление сил сжатия и растяжения. Ученые неоднократно наблюдали подобную перестройку костей. Она происходит, если постоянно ходить на костылях или длительное время сохранять лежачее положение, например, во время продолжительной болезни.


Расположение перекладин в верхнем конце бедренной кости, распиленной вдоль.

ИЗМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТА С ВОЗРАСТОМ

Тело грудного ребенка очень гибко и податливо, так как его скелет содержит много хряща, который лишь постепенно заменяется костным веществом. Полное окостенение скелета заканчивается примерно к 25 годам. В некоторых частях скелета костные участки, или островки окостенения, появляются на пятом году жизни и даже значительно позднее. У детей младшего школьного возраста во многих костях еще сохраняются хрящевые участки, они перемежаются с костными, поэтому у них кости менее ломки и более упруги, чем у взрослых. Но такие кости относительно легко могут искривляться, особенно у тех, кто часто принимает неправильное положение тела. Ломкость костей у пожилых людей объясняется тем, что в результате более сильного разрушения костного вещества его плотный поверхностный слой, становится тоньше, а перекладины внутри кости делаются более редкими и тонкими. В старческом возрасте особенно легко возникают переломы. Иной раз старый человек, идя по дороге, поскользнется, упадет и сломает себе руку, ногу или ребро. Известен случай, когда одна очень пожилая женщина сломала руку, приподняв кастрюлю с водой.

Если школьник часто и подолгу сидит за партой сгорбившись или склонившись в одну сторону, то его позвонки и хрящевые прокладки между ними испытывают в разных участках неодинаковое давление. В результате происходит неправильное развитие позвоночника: резко усиливается его грудной изгиб и появляется сутулость или происходит боковое искривление. С годами эти искривления и ненормальные изгибы постепенно становятся все более устойчивыми, а после 12 лет в связи с далеко зашедшим окостенением часто оказываются непоправимыми.

Искривление позвоночника затрудняет работу органов дыхания, снижает работоспособность и общее физическое развитие.

Каждый человек с детства должен следить за правильной осанкой, иными словами, за правильным положением тела при стоянии, ходьбе и сидении. Правильная осанка делает фигуру человека стройной и красивой, а главное, способствует нормальному развитию скелета и предохраняет от искривлений позвоночника.

Чтобы осанка была правильной, необходимо каждый день делать утреннюю зарядку, заниматься физкультурой и спортом.

ДВИЖЕНИЕ

По железнодорожным путям через всю страну из конца в конец движутся поезда. По шоссейным дорогам бегут автомобили. Суда бороздят воды морей. В воздухе стремительно проносятся самолеты. На заводах вращаются части станков. Далеко в космическом пространстве мчатся искусственные спутники Земли. Откуда же такое обилие движущихся предметов и механизмов? Их создал человек своим трудом.

Больше того, движением своих мышц человек создал и то, что неподвижно: одежду, мебель, дома, различные произведения искусства. Невозможно перечислить все то, что создано движением мышц человека.

В движении мышц выражается и работа человеческого мозга, его мысль.

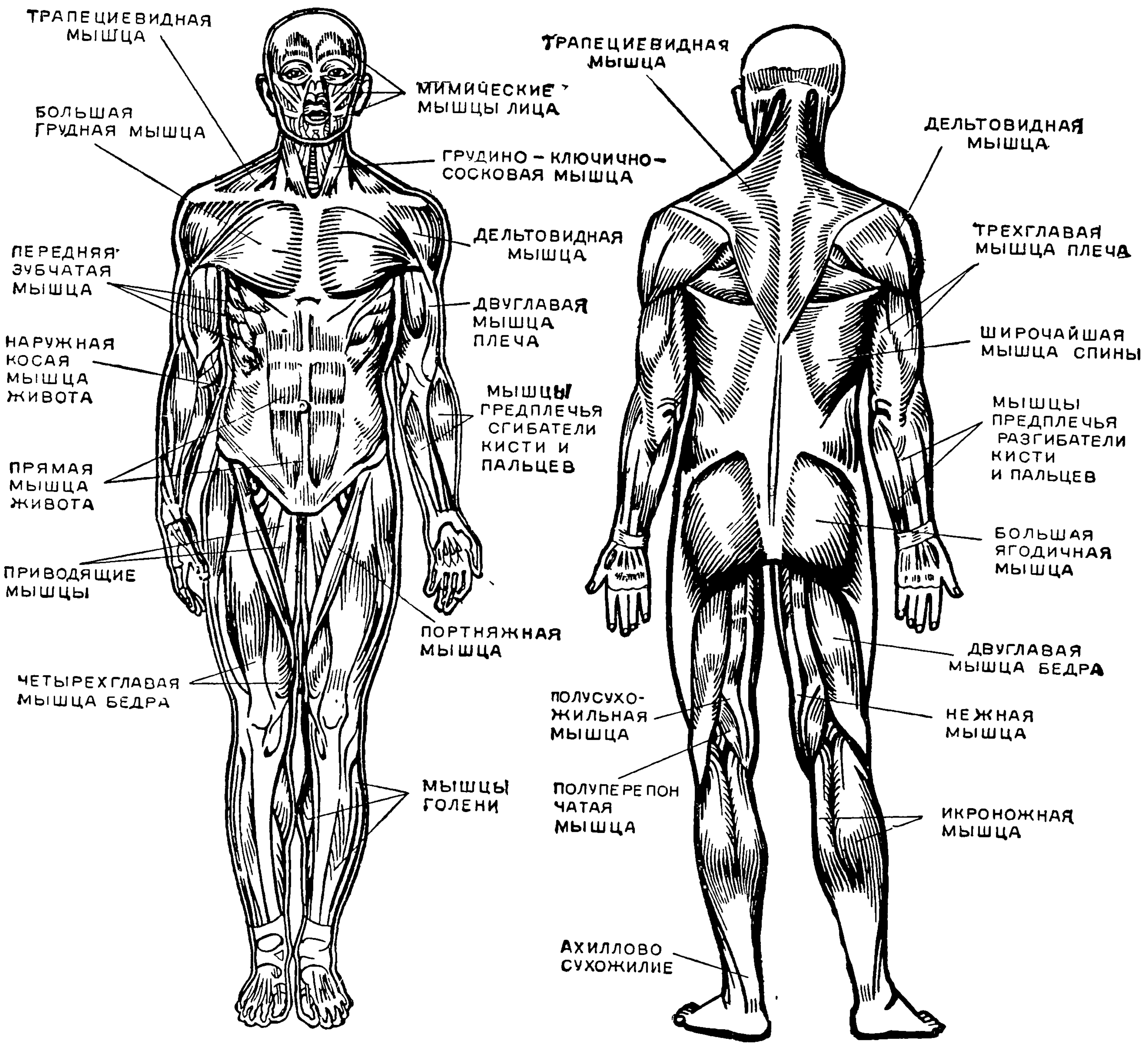
Русский физиолог Иван Михайлович Сеченов говорил: «Смеется ли ребенок при виде игрушки, улыбается ли Гарибальди, когда его гонят за излишнюю любовь к родине... создает ли Ньютон мировые законы и пишет их на бумаге — везде окончательным фактом является мышечное движение».

Мышцы человека — это активные органы его движения. Способностью совершать движения мышечная ткань отличается от других тканей. Мышцы могут изменять свою длину, становиться короче и вновь удлиняться. Своими концами — сухожилиями — мышцы прикрепляются к костям, и поэтому когда мышцы сокращаются, движутся кости и конечности человека.

В теле человека нет других органов, которых было бы так много, как мышц. Вес всех мышц человека составляет почти половину веса его тела. Они связаны бесчисленными нервными путями с мозгом: их работа влияет на работу мозга, и в то же время они — главные исполнители работы мозга, всех его велений.

Изучить все мышцы трудно. Но есть несколько крупных и очень важных мышц тела, работу которых нужно знать всем.

Лучше всего познакомиться с этими мышцами в действии. Попросите товарища в одних трусах проделать некоторые движения. Тогда легко можно ощутить пальцами, какие мышцы напрягаются, а какие расслаблены.

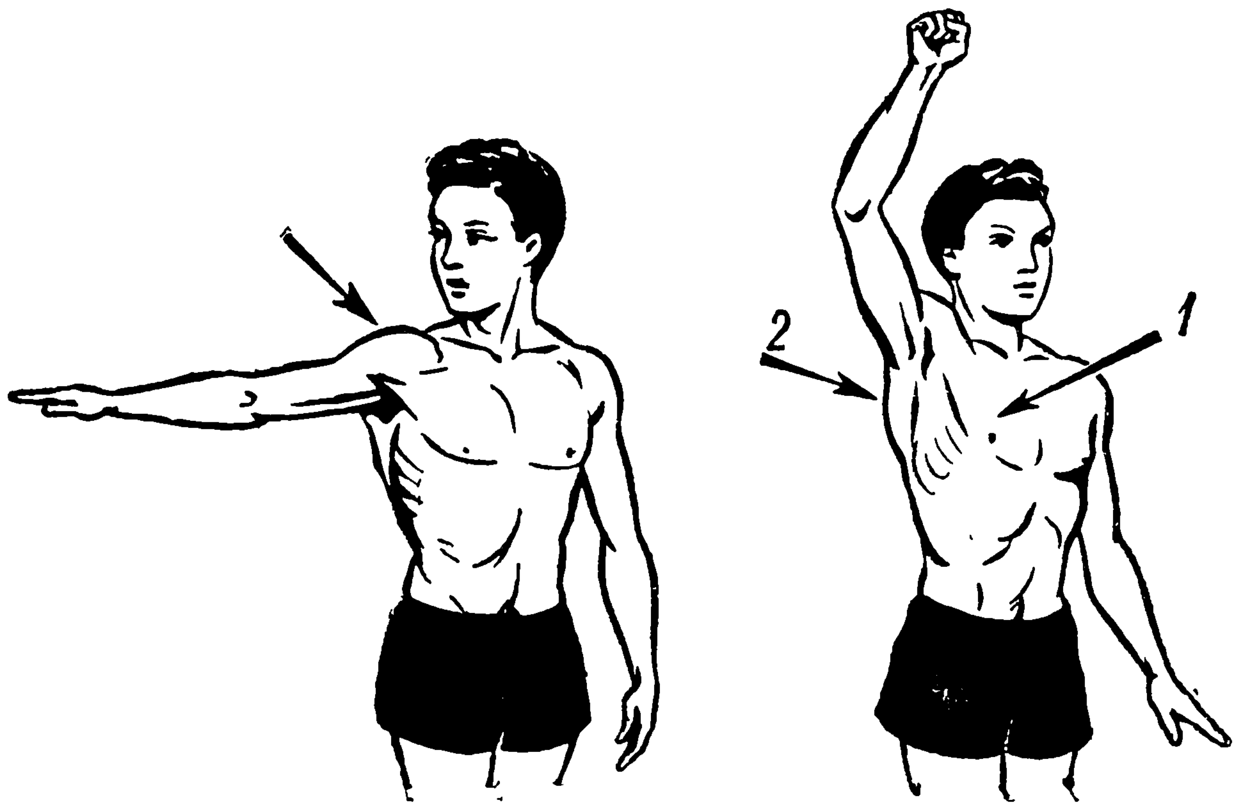

ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА
БОЛЬШАЯ ГРУДНАЯ МЫШЦА
ПЕРЕДНЯЯ ЗУБЧАТАЯ МЫШЦА
НАРУЖНАЯ КОСАЯ МЫШЦА ЖИВОТА
ПРЯМАЯ МЫШЦА ЖИВОТА
ПРИВОДЯЩИЕ МЫШЦЫ
ЧЕТЫРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА
МИМИЧЕСКИЕ МЫШЦЫ ЛИЦА
ГРУДИНО-КЛЮЧИЧНО-СОСКОВАЯ МЫШЦА
ДЕЛЬТОВИДНАЯ МЫШЦА
ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА ПЛЕЧА
МЫШЦЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ СГИБАТЕЛИ КИСТИ И ПАЛЬЦЕВ
ПОРТНЯЖНАЯ МЫШЦА
МЫШЦЫ ГОЛЕНИ
ТРАПЕЦИЕВИДНАЯ МЫШЦА
ПОЛУСУХОЖИЛЬНАЯ МЫШЦА
ПОЛУПЕРЕПОНЧАТАЯ МЫШЦА
АХИЛЛОВО СУХОЖИЛИЕ
ДЕЛЬТОВИДНАЯ МЫШЦА
ТРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА ПЛЕЧА
ШИРОЧАЙШАЯ МЫШЦА СПИНЫ
МЫШЦЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ РАЗГИБАТЕЛИ КИСТИ И ПАЛЬЦЕВ
БОЛЬШАЯ ЯГОДИЧНАЯ МЫШЦА
ДВУГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА
НЕЖНАЯ МЫШЦА
ИКРОНОЖНАЯ МЫШЦА

Мышцы человека (схема).

РАБОТАЕТ РУКА

Начнем с руки. Попросите товарища поднять руку в сторону. Положите свою руку ему на плечо. Вы почувствуете, как напрягается под вашей рукой мышца руки товарища. Это дельтовидная мышца. Свое название она получила от греческой буквы «дельта», на которую она похожа. Дельтовидная мышца очень сильная и может поднимать руку в сторону, вперед и даже немного назад.

Попросите товарища еще раз поднять руку в сторону. Своей рукой поддержите его руку и попросите опускать ее, но опустить не давайте. Опустить руку будут стараться две очень крупные мышцы. Одна распо-



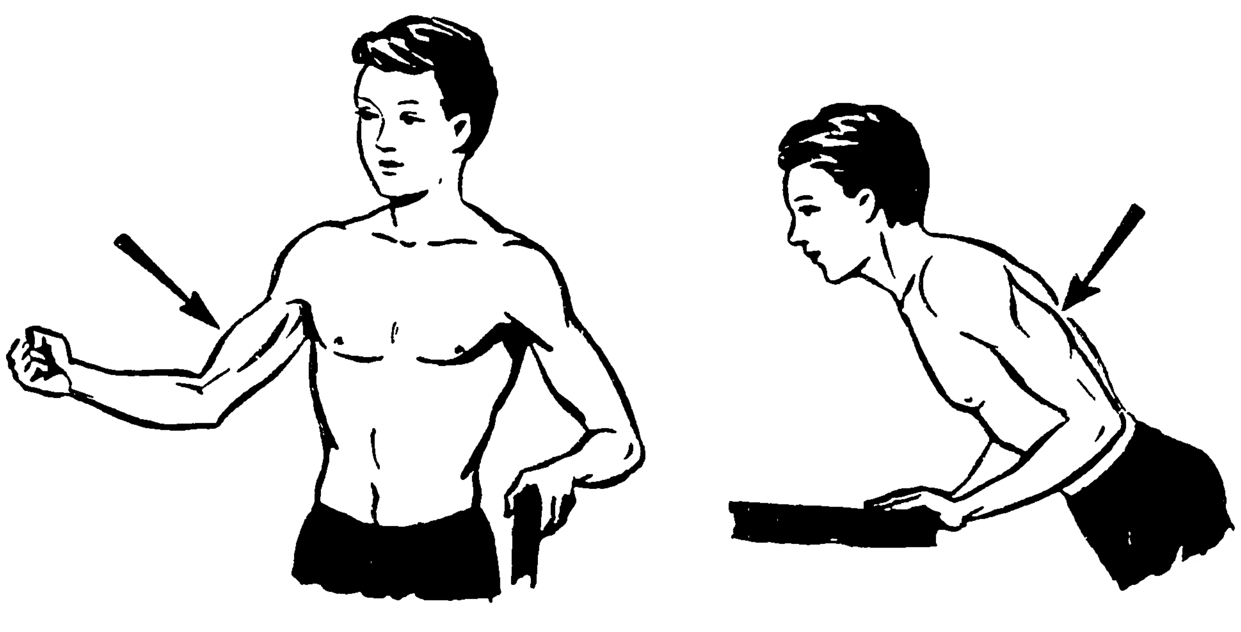
Слева — стрелка указывает на дельтовидную мышцу; справа — стрелка 1 указывает на большую грудную мышцу; стрелка 2 — на широчайшую мышцу спины.

ложена на груди и называется большой грудной мышцей. Она участвует в опускании руки, а главное, в движении ее вперед. Другая расположена сзади, под лопаткой, на спине и называется широчайшей мышцей спины.

Согните руку в локте. Вы легко увидите, какая мышца произвела движение. Это бицепс, или двуглавая мышца плеча. Под ней лежит еще плечевая мышца, она тоже совершает это движение.

Теперь разогните руку. Пощупайте с задней стороны плечо — вы почувствуете, что напрягается другая мышца. Это трехглавая мышца плеча.

Названия «двуглавая» и «трехглавая» эти мышцы получили потому, что каждая из них в своем верхнем отделе разделяется на части, называемые головками мышцы. Таких головок у двуглавой мышцы две, а у трехглавой — три. Нижние отделы этих мышц и головки прикрепляются к разным костям сухожилиями.



Слева — стрелка указывает на двуглавую мышцу плеча; справа — на трехглавую мышцу плеча.

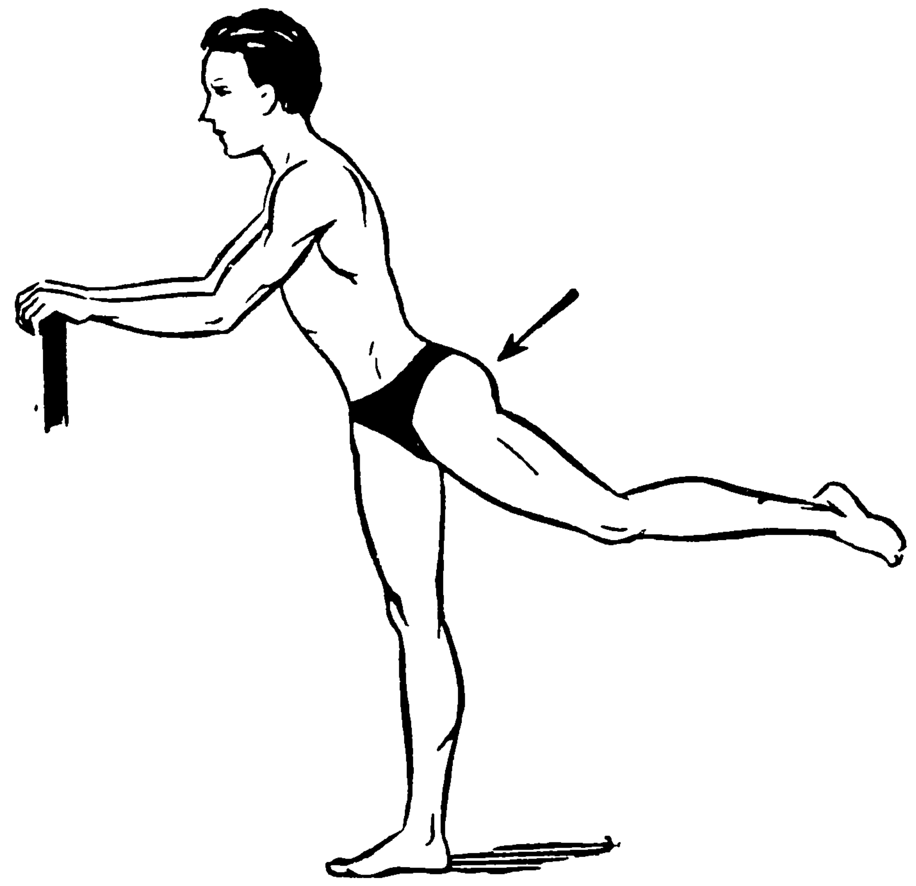
Посмотрите на движения кисти. Ее сгибают мышцы предплечья, они лежат на ладонной стороне предплечья и называются сгибателями кисти. На тыльной стороне предплечья расположены другие мышцы — разгибатели кисти. Действуя в различных комбинациях, они могут обеспечить движение кисти в сторону и круговые ее движения. Но у кисти есть еще очень интересные движения, которые она совершает, когда вы что-нибудь отвертываете или привертываете. В этих движениях участвуют крупные мышцы локтевого сустава и плеча. Положите руку на двуглавую мышцу и проделайте движения, как при работе отверткой. Вы почувствуете, что двуглавая мышца при этом сокращается.

Сожмите руку в кулак. Где находятся мышцы, которые совершили это движение? Первое впечатление, что они на ладони. Но это неверно. Мышцы, сгибающие пальцы, расположены преимущественно на предплечье и притом довольно близко к локтю, поблизости от мышц, сгибающих кисть. На тыльной стороне предплечья находятся мышцы, разгибающие пальцы. Ладонные же мышцы главным образом разводят и сводят пальцы вместе. На ладони, кроме того, есть мышцы, двигающие большим пальцем, поэтому он может противопоставляться всем остальным и участвовать в обхвате и удерживании рабочих инструментов.

НОГИ В ДВИЖЕНИИ

Стоя, обопритесь для равновесия о стол или стул и перенесите тяжесть своего тела на одну ногу. Свободную выпрямленную ногу отведите назад. Это движение выполнит одна из сильнейших мышц тела — большая ягодичная мышца. Она разгибает ногу в тазобедренном суставе. Эта же мышца напрягается, когда вы встаете со стула. Особенно сильно ее напряжение после глубокого приседания.

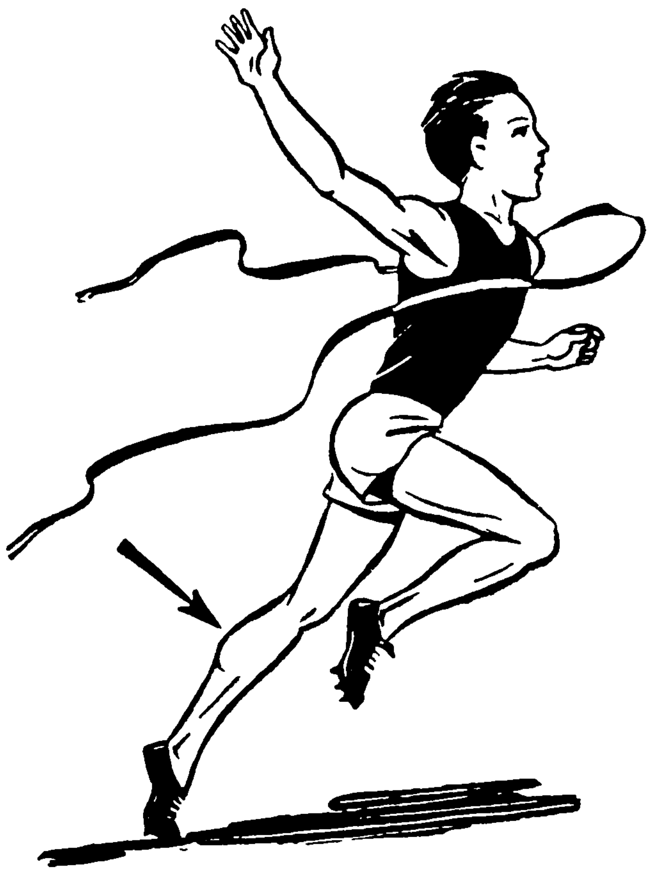
Сядьте и положите руки на верхнюю часть бедра. Теперь вставайте. Вы ощутите, как сильно напряглась под вашими руками мышца — это четырехглавая мышца бедра. Сухожилие четырехглавой мышцы легко прощупать. Оно перекидывается через колено и прикрепляется пониже его к бугорку большеберцовой кости на голени. Коленная чашечка входит в состав этого сухожилия.



Стрелка указывает на большую ягодичную мышцу.

Сядьте, прощупайте руками подколенную ямку с нижней стороны бедра. Вы легко ощутите с наружной стороны ямки крепкое сухожилие. Оно принадлежит двуглавой мышце бедра. С внутренней стороны ямки тоже есть сухожилие. Это сухожилие двух рядом лежащих мышц — полусухожильной и полуперепончатой. Все эти мышцы сгибают ноги в колене.

Встаньте, немного наклонитесь, чтобы достать рукой до большой мышцы голени, пониже подколенной ямки. Поднимитесь на цыпочки, и вы почувствуете, как сильно напряглась под вашей рукой мышца — это трехглавая мышца голени, поверхностно расположенная часть которой называется икроножной мышцей. Она очень сильная и поднимает все тело при каждом шаге. Ее сухожилие прикрепляется к пяточной кости. Прощупайте его. Это самое толстое сухожилие, называемое ахилловым, потому что, по греческой мифологии, оно было единственным уязвимым местом Ахиллеса [1].

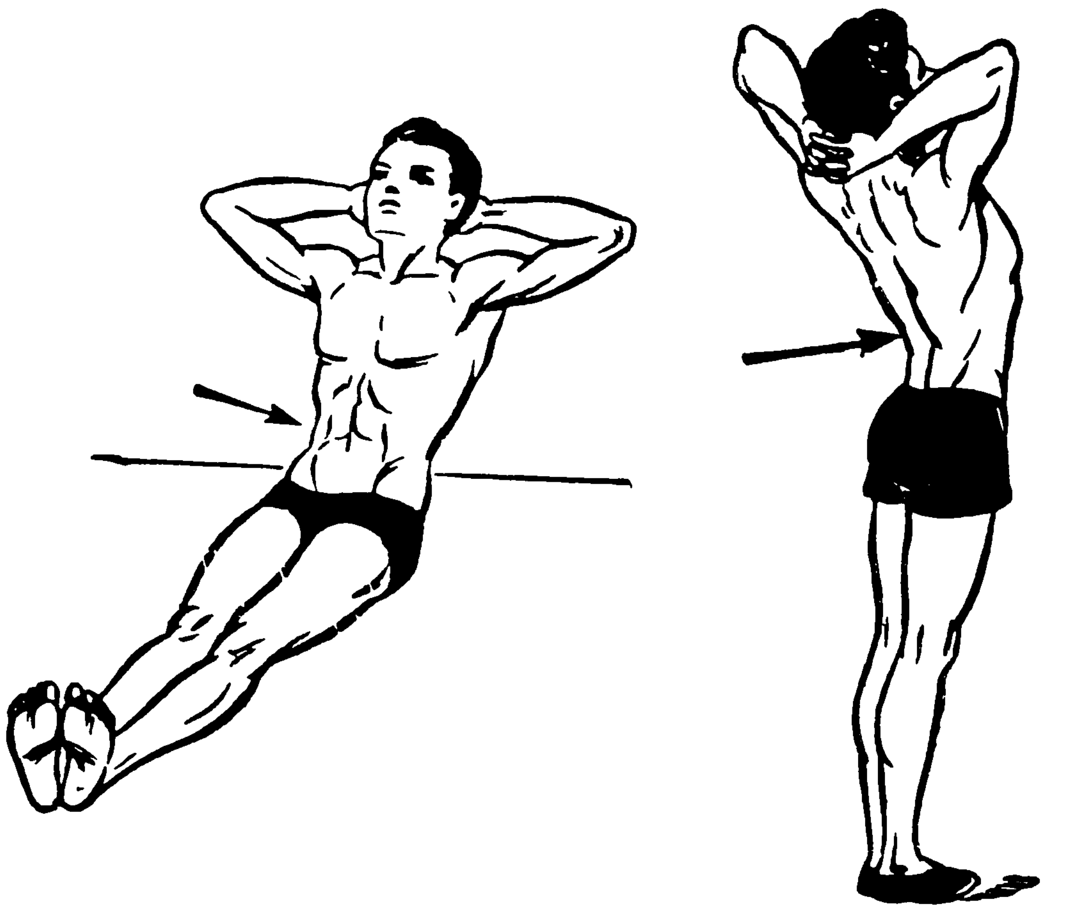


Стрелка показывает трехглавую мышцу голени (икроножную).

Есть еще другие мышцы на голени, но ни одна из них не может сравниться по силе и значению с ее трехглавой мышцей — мышцей бегунов и прыгунов.

МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА

Лягте на спину. Положите руки на живот. Поднимайте туловище, садитесь. Вы почувствуете, как напрягаются мышцы — это прямые мышцы живота. Встаньте, выгибайте спину назад. В это время работают длинные мышцы спины. Они лежат вдоль всего позвоночника.



Слева — стрелка указывает на правую прямую мышцу живота; справа — на длинную мышцу спины (левую).

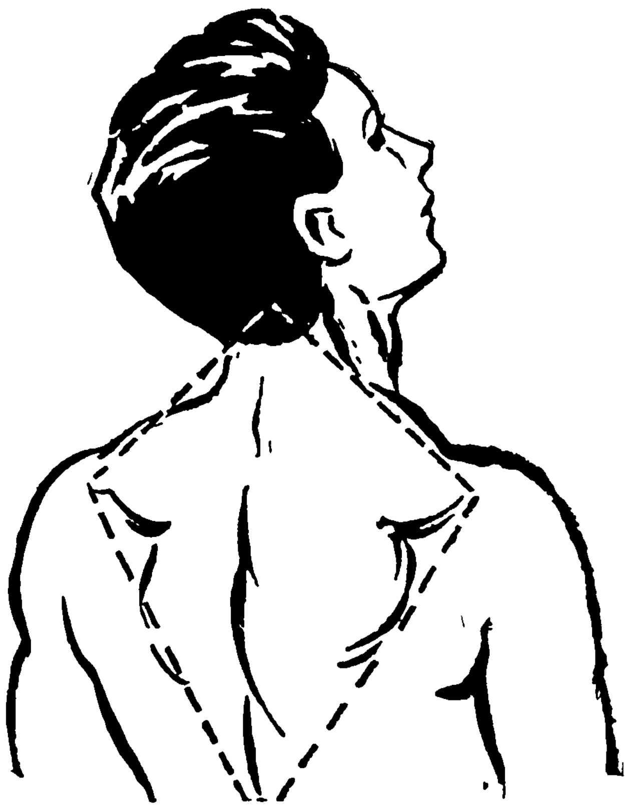
Откиньте назад голову — это сократилась трапециевидная мышца. Она названа так потому, что имеет форму трапеции. Сверху эта мышца прикрепляется к затылку, а снизу к лопаткам и позвоночнику. Она производит разные движения, например поднимает лопатки. Пожмите плечами, как будто вы в недоумении. Это движение происходит от сокращения трапециевидных мышц.

Упритесь рукой в лоб товарища, попросите его наклонить голову, а сами создавайте рукой сопротивление. Положив другую руку ему на шею, вы увидите, как с боков напрягаются два длинных мышечных тяжа; каждый из них прикрепляется к голове позади уха, а к туловищу — у места соединения грудины с ключицей. У этой мышцы длинное название — грудино-ключично-сосковая. Она участвует в поворотах и наклонах головы.

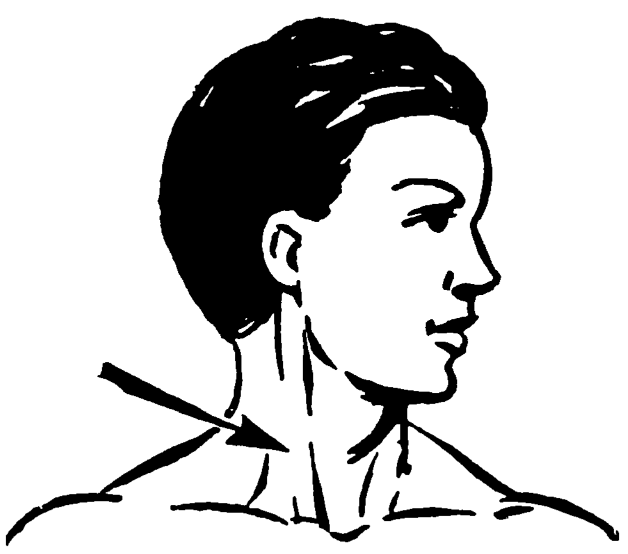
---

[1] Ахилл, или Ахиллес,— храбрейший из греков, осаждавших древний город Малой Азии — Трою.

В человеческом теле есть еще много других мышц, которые двигают ребра, лопатки, шею, но перечислять их мы здесь не будем. Сказанного вполне достаточно, чтобы знать самые главные движения тела в наиболее крупных его суставах.



Пунктиром показаны границы трапециевидной мышцы.



Стрелка указывает на грудино-ключично-сосковую мышцу.

МОСТ ЧЕРЕЗ ДВА СУСТАВА

Встаньте, согните одну ногу в колене и поднимайте ее вверх. Вы видите, как высоко можно поднять бедро.

Теперь разогните ногу в колене и, не давая ей сгибаться в коленном суставе, поднимайте ее вверх. Делать это трудно: достаточно высоко нога вверх не поднимается.

Дело в том, что мышцы, лежащие на задней поверхности бедра, перекинуты через два сустава: тазобедренный и коленный. Если колено согнуто, то они позволяют согнуть ногу и в тазобедренном суставе. На это их длины хватает. Но если колено разгибается, то уже одно это движение растягивает мышцы, а когда прибавляется еще сгибание в тазобедренном суставе, т. е. дополнительное растягивание мышц, то их длины не хватает, поэтому и движение ограничивается. Есть мышцы, которые перекидываются не через два, а через большее количество суставов. Таковы, например, мышцы, сгибающие фаланги пальцев. Они лежат на предплечье, а сухожилия их перекидываются через суставчики кисти и пальцев.

ДРУЖБА МЫШЦ

Вдвоем с товарищем проделайте такой опыт. Сядьте оба за стол, и пусть товарищ поставит руку на локоть.

Возьмите товарища одной рукой за предплечье и слегка тяните к себе, стараясь разогнуть руку. А он пусть сопротивляется и старается, наоборот, согнуть руку. Свободной рукой пощупайте у него мышцы плеча. Вы увидите, что двуглавая мышца плеча сильно напряжена, а трехглавая, т. е. разгибающая мышца, совсем расслаблена.

Теперь попробуйте сгибать руку товарища, а он пусть пытается ее разогнуть. Опять пощупайте мышцу. На этот раз напряженной окажется трехглавая, а расслабленной — двуглавая мышца. При правильной постановке опыта можно увидеть, как под вашей рукой расслабленная двуглавая мышца, как тряпка, свободно болтается под пальцами.

Из этих опытов можно сделать вывод: если какая-либо мышца стремится произвести движение в нужном направлении, то противодействующая мышца в это время расслабляется и не мешает этому движению.

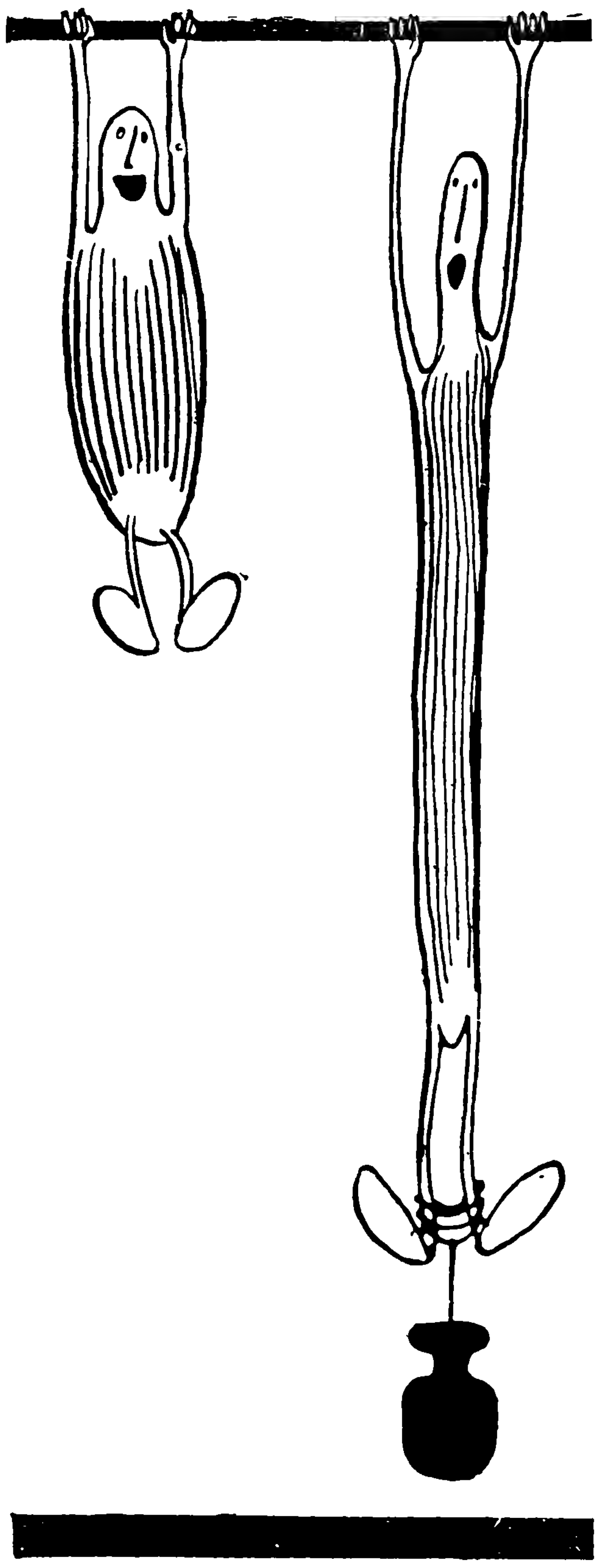
А теперь попросите товарища держать руку совершенно неподвижно, так, чтобы в любой момент он смог сопротивляться вашему стремлению согнуть или разогнуть руку. Обе мышцы его окажутся теперь напряженными. Они вместе участвуют в придании неподвижного положения руке.

Такая дружба мышц — результат взаимодействия между теми нервными центрами, от которых отходят нервы к этим мышцам. Это взаимодействие называется координацией, и в основе его лежат двигательные рефлексы.

УПРУГОСТЬ, СИЛА, РАБОТА

Мышцы хорошо растягиваются, почти как резина. Этим объясняется, почему человек может совершать очень размашистые движения. Упражнениями можно намного увеличить их растяжимость, и тогда тело становится очень гибким.

После прекращения действия растягивающей силы мышца, как и резина, вновь быстро восстанавливает свою прежнюю длину.



Мышца растягивается, как резина.

Но в упругих свойствах мышц есть важная особенность. Она отличает их от всех других упругих тел. Это — непостоянство упругости. Под влиянием нервных импульсов мышца может внезапно твердеть, и тогда растянуть ее будет значительно труднее. Именно благодаря этой способности быстро изменять свою упругость мышца может поднимать и опускать грузы.

КТО СИЛЬНЕЕ?

Вопрос этот легче решить с помощью специального прибора — силомера, или динамометра.

Есть динамометры, измеряющие силу сжатия кисти — кистевые динамометры; есть становые динамометры, они измеряют силу мышц, выпрямляющих туловище.

Предположим, мы измерили силу 7-летнего мальчика, а потом 15-летнего подростка. Ясно, что второй будет сильнее. Но почему? Оказывается, что дело в толщине мышц. Специальными опытами доказано, что чем толще мышца, тем она сильнее. Поэтому спортсмены стремятся «накачивать» свои мышцы. Определенными упражнениями они добиваются большой толщины их.

Однако у иного человека мышцы не отличаются особой толщиной, а силой он обладает незаурядной. Объясняется это следующим. Мышцы состоят из многих мышечных волокон. Чем большее число волокон одновременно напрягается, тем большей будет и сила, развиваемая этой мышцей. Но количество напрягающихся волокон зависит от влияния нервной системы. Вследствие упражнений это влияние становится все более совершенным, согласованным и человек научается приводить в одновременное напряжение все большее число мышечных волокон.

РАБОТА БЕЗ РАБОТЫ

Возьмите легкий предмет, например книгу, и поднимайте его, пока рука не примет горизонтальное положение. Заметьте время и держите руку с книгой в этом положении так долго, сколько сможете. Оказывается, что это очень трудно. Уже к концу первой минуты рука предательски задрожит, а еще через минуту она опустится.

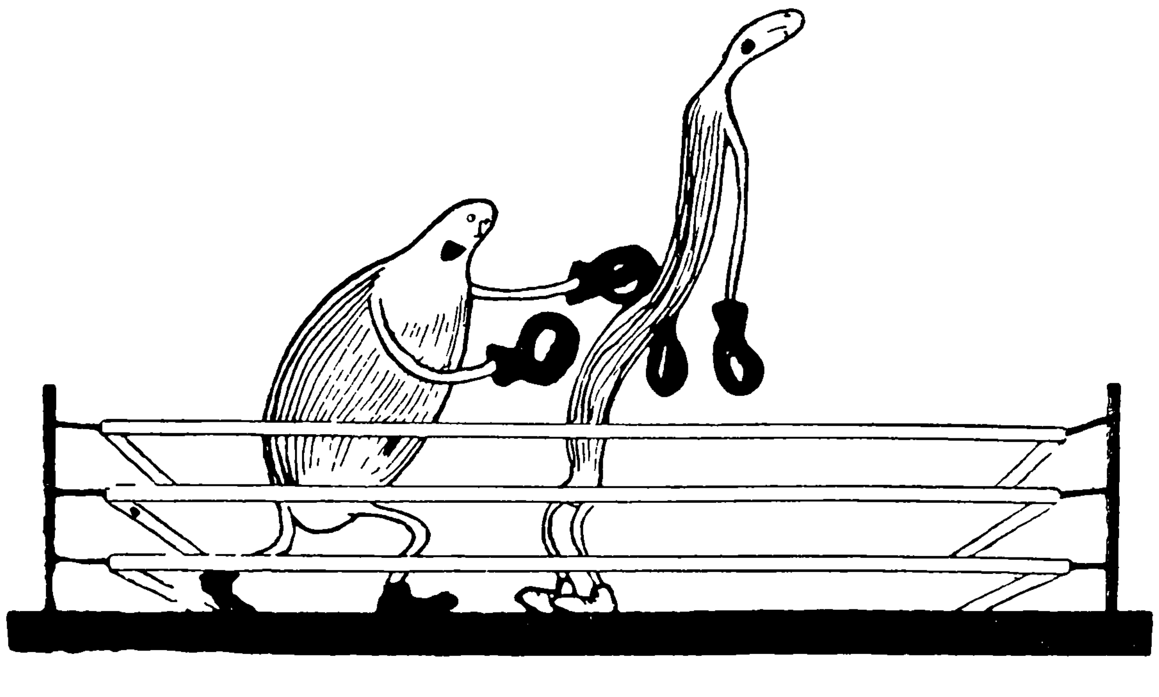
Вы скажете, что это очень тяжелая работа. Однако при неподвижном удерживании предмета, с точки зрения механики, работы нет никакой. Есть только усилие, которое чрезвычайно утомительно.

Утомительность статической работы зависит от того, что нервным центрам приходится посылать к мышцам непрерывные потоки импульсов. Если же мышцы напряжены не непрерывно, а поочередно сокращаются и расслабляются, то работа все время чередуется с отдыхом. Чередуются работа и отдых и в нервных центрах. Поэтому динамическая работа, ритмические движения гораздо менее утомительны, чем статическая работа, непрерывное напряжение.

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

УДАР ПО СУХОЖИЛИЮ

Сядьте на стул. Закиньте ногу на ногу. Проведите рукой от коленной чашечки вниз, придавливая руку к ноге. Вы ощутите сначала ямку, а затем твердый выступ на кости. На пути от коленной чашечки до этого выступа идет сухожилие четырехглавой мышцы бедра. Ударьте по сухожилию ребром ладони. Произойдет короткое разгибание ноги в колене.



Толстая мышца сильнее тонкой.

Это сокращается четырехглавая мышца, разгибающая ногу в коленном суставе.

Механизм коленного, или сухожильного, рефлекса такой. При ударе по сухожилию четырехглавая мышца быстро растягивается. При этом раздражаются заложенные в ней в месте ее перехода в сухожилие особые окончания чувствующих нервов — мышечные и сухожильные веретена. Возникшее в них возбуждение распространяется по чувствующему нерву до спинного мозга, а оттуда переключается на двигательный нерв и направляется опять все в ту же четырехглавую мышцу. Поэтому-то она и сокращается, а колено разгибается.

Коленный рефлекс — пример рефлекса на растяжение, который может возникнуть во всякой мышце. В ответ на растягивание мышца сокращается, чем противодействует растяжению. Благодаря рефлексу на растяжение мышцы быстро восстанавливают нарушенное по какой-либо причине положение частей тела.

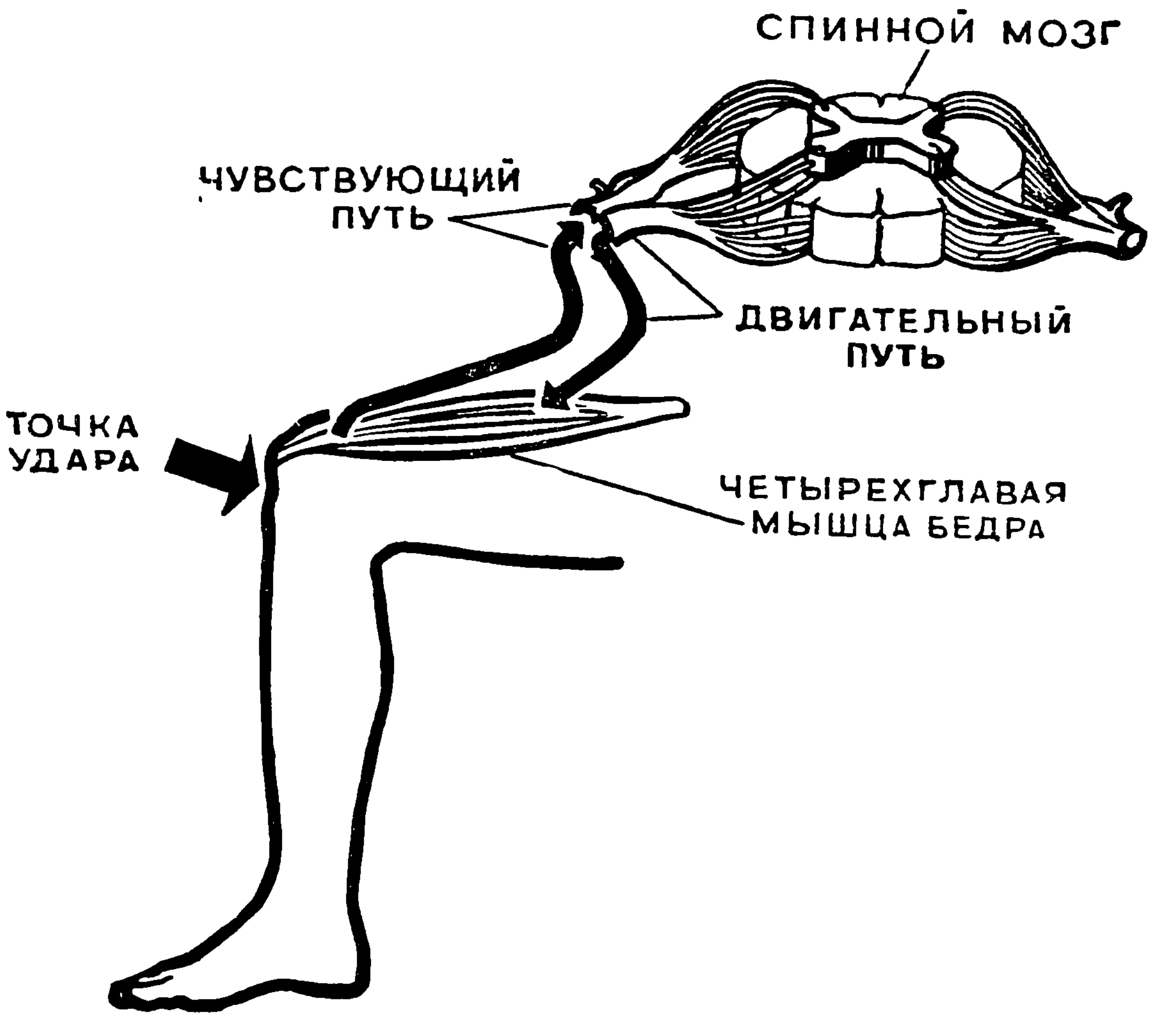
У человека можно наблюдать и другие двигательные рефлексы. Вот один из них.

РУКА-МАЯТНИК

Прибор для опыта сравнительно прост. Это легкая площадка. Она может двигаться в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси. Благодаря шарикоподшипниковым шарнирам трение ее при движении ничтожно. Прибор можно закрепить на столе. Испытуемого просят сесть в удобной позе за стол, положить руку на площадку, закрыть глаза и расслабить мышцы. Экспериментатор начинает раскачивать площадку. От этого рука испытуемого попеременно сгибается и разгибается в локтевом суставе. Но вот в какой-то момент экспериментатор перестает раскачивать площадку. Испытуемый этого даже не замечает, рука его продолжает качаться, как маятник. Может пройти немало времени, прежде чем испытуемый спохватится, что это он сам качает руку.

Мы воспроизвели ритмический двигательный рефлекс. Он происходит потому, что в нервных центрах, связанных со сгибательными и разгибательными мышцами, ритмически чередуются процессы возбуждения и торможения: когда один центр возбужден, другой заторможен. Возбуждение сменяется торможением, а торможение — возбуждением. Сгибание чередуется с разгибанием.

Такое чередование, такая смена возбуждений и торможений — важное свойство нервных центров. Благодаря ему ритмические движения поддерживаются как бы автоматически, они не требуют постоянного напряжения внимания и поэтому совсем не утомительны.



Механизм коленного рефлекса.

ШАГАЮЩИЙ АВТОМАТ

Более сложную форму ритмического рефлекса можно увидеть в опыте над животными.

В аудиторию внесли собаку. У нее был перерезан спинной мозг, и поэтому она не могла управлять своими задними конечностями. Собаку подвесили на лямках за переднюю часть тела, и она бессильно повисла на штативе.

Лектор взял заднюю лапу собаки, согнул ее и отпустил. Лапа под действием силы тяжести опустилась, разогнулась. Но, к удивлению аудитории, в этот момент начала сгибаться и подниматься другая лапа. Затем она стала разгибаться, и в это время неожиданно начала сгибаться первая лапа.

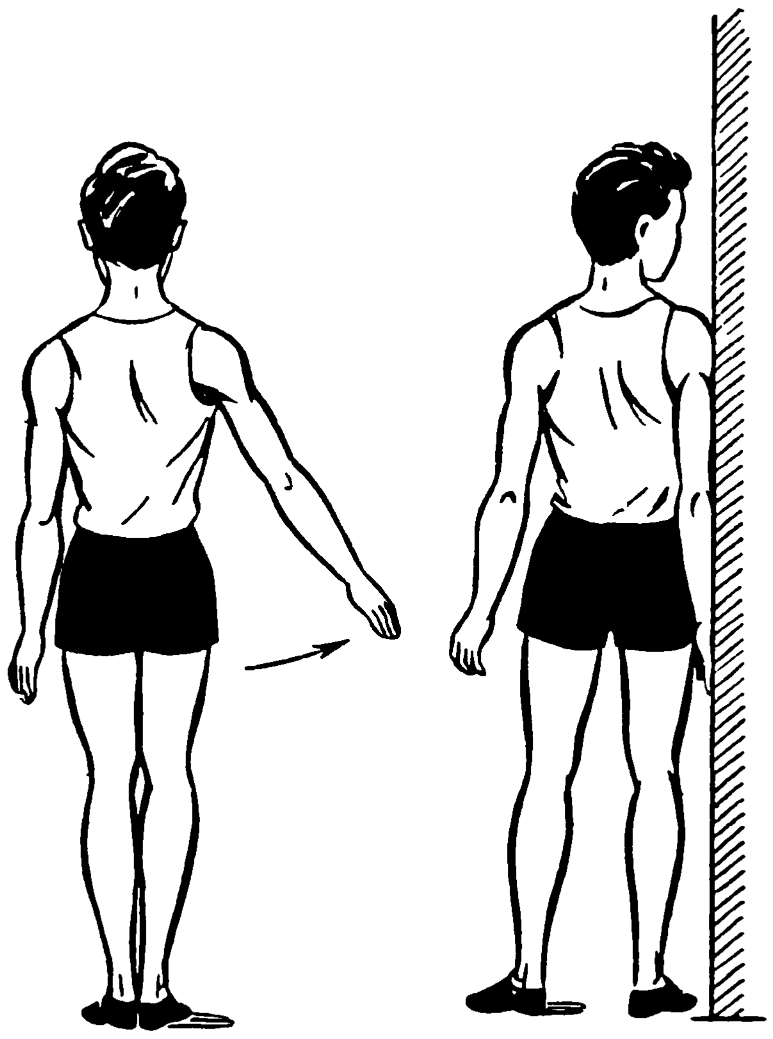
Перед нами шагательный рефлекс. Это—сложное взаимодействие нервных центров спинного мозга. Оно тоже связано с чередованием процессов возбуждения и торможения, но теперь уже не в пределах одной только конечности, как это было в ритмическом рефлексе. В данном опыте взаимодействие центров сгибателей и разгибателей охватило уже обе конечности.

Шагательная координация у четвероногих животных охватывает не две, а четыре конечности, и возбуждение и торможение центров сгибателей и разгибателей распределяются как бы крест-на̀крест.

У многих животных (копытных) к моменту рождения уже вполне готов шагательный рефлекс. У незрелорождающихся животных и человека рефлексы ходьбы развиваются значительно позднее.

РУКА ПОДНИМАЕТСЯ САМА

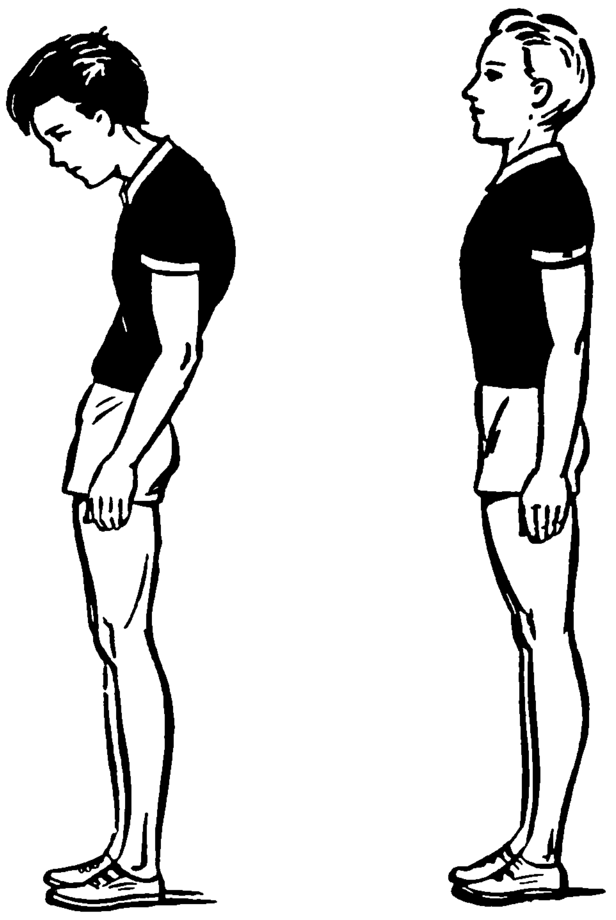
Познакомимся еще с одним двигательным рефлексом. Станьте боком к стене. Прижмите к ней руку тыльной стороной кисти. Нажимайте ею на стену, пока не почувствуете усталость в плече. После этого отступите от стены и расслабьте руку. Что это? Она сама поднимается. Вы ощущаете какую-то невесомость. Вам надо даже сделать небольшое усилие, чтобы опустить руку.



*Справа — **рука упирается в стену;** слева — расслабленная **рука поднимается** сама.*

Этот опыт произвел ученый А. А. Ухтомский. Он рассказывает нам о тонусе мышц. Тонус мышц — это длительное непроизвольное мышечное напряжение. Когда мы прижимали руку к стене, мышцы руки напряглись, а после напряжения мышечный тонус усилился и мышца начала уже непроизвольно сокращаться.

Слабый мышечный тонус имеется всегда. Посмотрите на свои руки. Они несколько согнуты в локте. Это происходит потому, что двуглавая мышца находится в состоянии тонуса. Она несколько напряжена и поддерживает руку согнутой.



Слева — плохая осанка; справа — хорошая.

ОСАНКА

Может ли человек изображать своим телом вопросительный знак? Может. Посмотрите на рисунок. Ну чем не вопросительный знак? Голова понуро опущена, спина круглая, живот вперед и колени немного согнуты. Кому не приходилось видеть такие фигуры? Мы говорим в таких случаях, что у человека плохая осанка. А вот рядом на рисунке хорошая осанка.

Плохая осанка — результат слабого мышечного тонуса, при котором голова опущена, спина сутулая.

Высокий тонус мышц — это следствие их упражнения. Человеку постоянно приходится бороться с действием силы тяжести. Именно она стремится согнуть туловище, согнуть ноги, повалить человека. Борясь с действием силы тяжести, мышцы развивают свой тонус, выпрямляют тело и не дают ему упасть.

Однако представьте себе человека, который бо́льшую часть дня сидит за столом облокотившись. Мышцам спины не приходится напрягаться, чтобы противодействовать силе тяжести. При облокачивании эти мышцы, естественно, расслабляются.

Если человек проводит в такой позе бо́льшую часть дня, то мышцы, выпрямляющие его тело, от отсутствия тренировки слабеют и вырабатывается плохая осанка. Чтобы этого не случилось, надо стараться сидеть прямо, не облокачиваясь. Нужно следить за своей осанкой: при ходьбе не наклонять голову, а плечи держать развернутыми, физическими упражнениями развивать силу мышц, выпрямляющих туловище. Только тогда вы не станете похожими на вопросительный знак, у вас не будет некрасивой круглой спины и унылого вида.

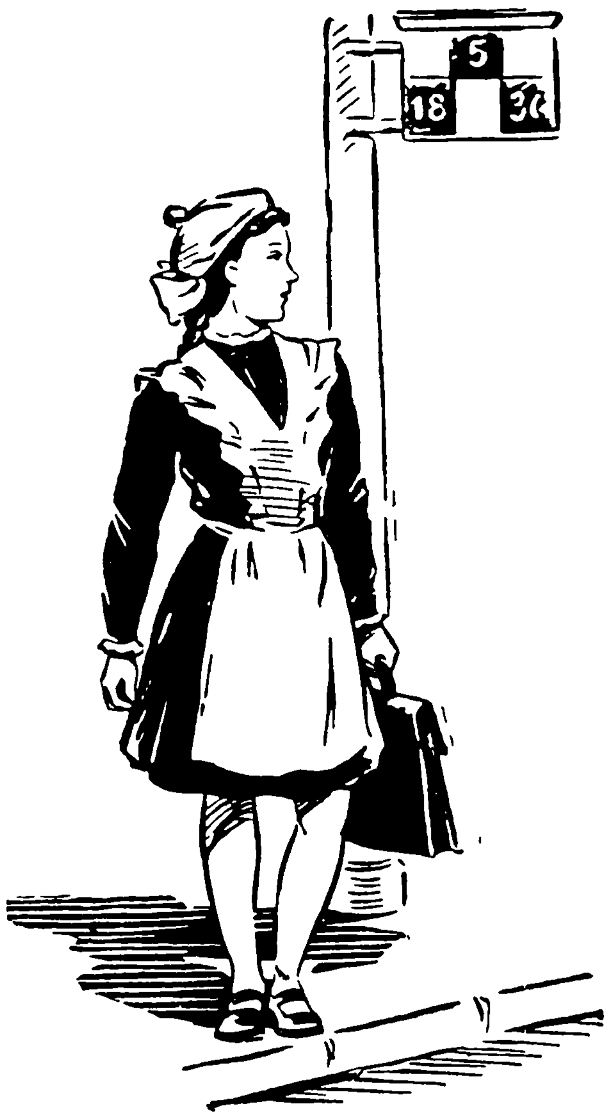
Мышечный тонус зависит от состояния нервных центров. При заболеваниях снижается возбудимость нервной системы, а это понижает мышечный тонус. Поэтому часто можно наблюдать, как ухудшается осанка у человека, перенесшего болезнь.

Настроение — это состояние нервной системы. При хорошем настроении повышается мышечный тонус. При плохом настроении мышечный тонус снижается и человек ходит, опустив голову и сжав плечи.

Интересно, что не только настроение влияет на состояние мышц, но и, наоборот, состояние мышц может вызвать то или иное настроение. Если у вас плохое настроение, переборите свою унылую осанку: выпрямите туловище, разверните плечи, поднимите голову,— и ваше настроение улучшится. Хорошая осанка — важное условие для поддерживания бодрого состояния нервной системы.

У ОСТАНОВКИ АВТОБУСА

Приглядитесь к людям, стоящим на остановке трамвая или автобуса. Присмотритесь к их позе, положению головы, расстановке ног. Вы заметите, что большинство людей стоит, опираясь больше на правую ногу, несколько расслабив левую. Обычно так стоят смотрящие в сторону ожидаемого автобуса, т. е. налево. У них голова повернута налево, и от этого так асимметрично распределяется тяжесть тела на ноги: больше на правую ногу, меньше на левую (см. рис.). Если кто-нибудь из стоящих, разговаривая с соседом справа, повернет голову в его сторону, то вы заметите и перераспределение тяжести тела на ноги. Теперь он будет опираться больше на левую ногу и несколько расслабит правую. Соответственно немного повернется в правую сторону и туловище. Поза всего тела станет естественной, непринужденной.



Голова повернута влево, опора на правую ногу.

Все это произойдет непроизвольно. Человек у остановки автобуса не задумывается, на какой ноге он стоит, и только внимательный наблюдатель может уловить эти изменения позы.

Происходит это потому, что при любом повороте головы раздражаются чувствующие нервные окончания в мышцах шеи. Возникшее в них возбуждение поступает по чувствующим нервам в мозг, а оттуда направляется по двигательным нервам к мышцам конечностей и туловища. Этот рефлекс назван **шейным тоническим рефлексом**, потому что он начинается с чувствующих нервных окончаний шейных мышц.

Благодаря шейным тоническим рефлексам тело принимает позу, наиболее удобную для передвижения в ту сторону, куда повернута голова.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ РУКА

Искусственная рука лежит на подставке. Рядом стоит человек. К его руке присоединяют провода. Он сжимает пальцы в кулак и с удивлением замечает, что такое же движение совершают пальцы искусственной руки. При разжимании кулака разжимает свои пальцы и искусственная рука. Она может совершать и другие движения, повторяя движения пальцев человека.

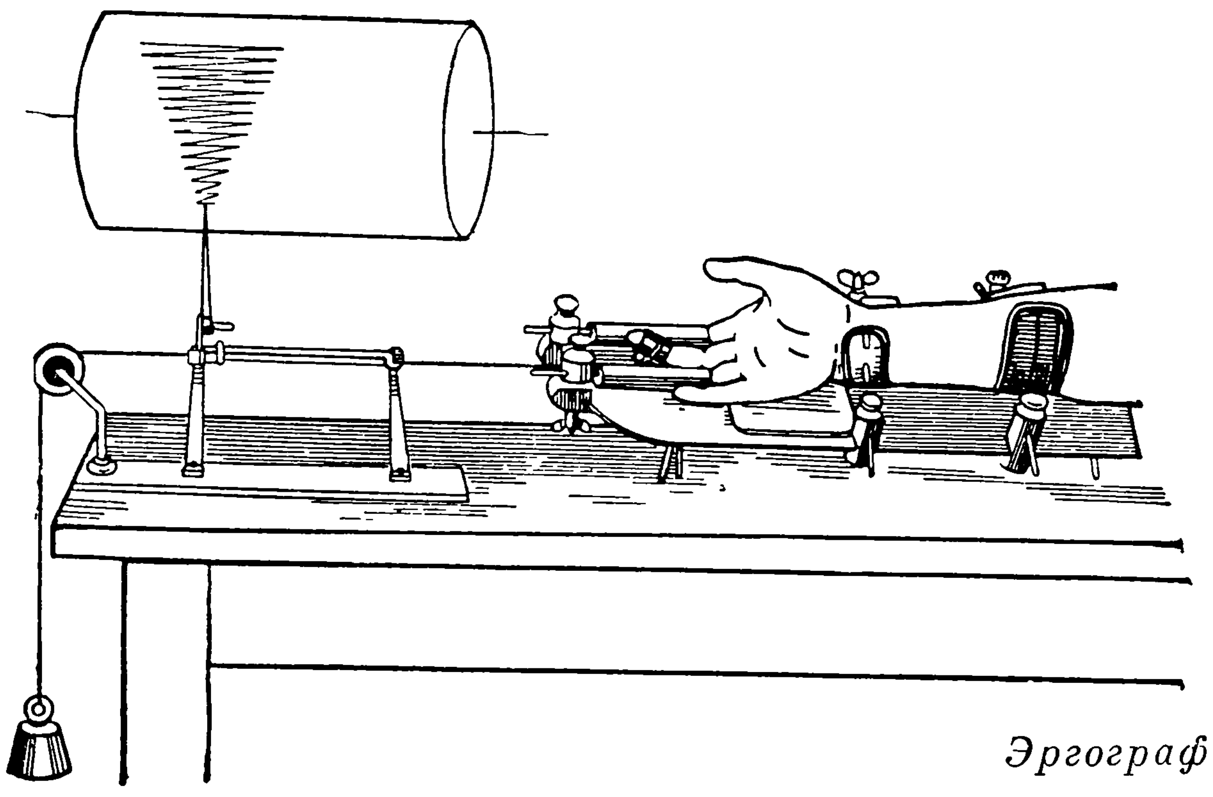
Пальцы искусственной руки приводятся в движение электричеством, источником которого оказывается... рядом стоящий человек.

Рассказанный опыт — не фантазия. Такую искусственную руку создали советские физиологи и инженеры.

Электрическими явлениями сопровождается любая работа мышц. Мы их не ощущаем, потому что напряжение электрического тока в организме человека ничтожно мало. Но если его усилить в миллионы раз, то оно может приводить в движение несложные механизмы, управляющие искусственной рукой.

ЦЕНТРЫ ДВИЖЕНИЙ

Центры движений расположены в области передней центральной извилины головного мозга. Извилина правого полушария управля-



Эргограф.

ет движениями левой половины тела, а левого полушария — движение правой половины тела. Пути, идущие от полушарий в спинной мозг, перекрещиваются в области продолговатого мозга.

В самой верхней части извилины находятся центры движения нижних конечностей, а в нижней части—верхних частей тела. Человек как бы представлен в этой извилине вверх ногами. Но размеры областей мозга не соответствуют размерам частей тела, которыми они управляют. Например, центры движения туловища занимают гораздо меньшую область, чем центры движения пальцев. Самые большие области мозга, управляющие частями тела, — те, которые управляют кистью (в особенности большим пальцем), языком и голосовыми связками, движениями глаз.

УТОМЛЕНИЕ И ТРЕНИРОВКА

Есть такой прибор — эргограф. На него укладывают руку и на палец надевают мягкий хомутик. С хомутиком соединена бечевка, которая перекинута через блок, а на конце бечевки — груз. Человеку предлагают поднимать в определенном ритме этот груз пальцем. У прибора есть писчик, который записывает движение на вращающемся барабане.

На рисунке показана запись таких движений. Вы видите, что вначале движения совершались с большим размахом. Но постепенно размахи стали уменьшаться, и в конце концов движения прекратились.

— Почему вы перестали поднимать груз? — спрашивают испытуемого.

— Я устал,— отвечает он.— Палец больше не двигается.

Что произошло? Почему утомились мышцы? Чтобы ответить на этот вопрос, был поставлен специальный опыт, из которого был сделан вывод, что утомление возникло не в мышцах, а в нервных центрах.

ОТДЫХ БЕЗ ОТДЫХА

Иван Михайлович Сеченов решил на себе изучать утомление. Он стал работать на эргографе, приспособленном для движения руки, как при пилке дров. Поработав определенное время одной рукой, например правой, и заметив, что размахи движений от утомления начинают снижаться, он отдыхал. После отдыха вновь работал. Ясно, что отдохнувшая рука сначала увеличивала размахи движений. Такую работу Сеченов повторял неоднократно и наблюдал влияние отдыха на работоспособность.

После этого он изменил условия отдыха. Вместо того чтобы отдыхать полностью, он работал левой рукой, а правая в это время отдыхала. И что же? После работы левой рукой правая была больше отдохнувшей, чем после полного отдыха.

Опыт Сеченова показал, как нужно правильно отдыхать. Настоящий отдых — это вовсе не полный покой, не бездеятельность, а небольшая работа. Но работа не уставших до этого нервных центров, а других. Чередование одной работы с другой дает бо́льший отдых, чем чередование работы с полным отдыхом. Такое чередование получило название активного отдыха, в отличие от пассивного, когда человек ничего не делает.

На фабриках и заводах часто можно видеть, как прекращается работа и рабочие начинают делать различные гимнастические упражнения. От этого производительность их труда повышается. Переключение с труда на физкультуру повышает трудоспособность лучше, чем просто пассивный отдых.

Полезнее всего чередовать умственный труд с физическим. Вот почему следует сочетать учение с трудом и спортом.

Во время каникул редко кто из школьников сидит дома и ничего не делает. Каникулы можно заполнить до отказа интересной и разносторонней деятельностью: работой в саду, в колхозе, различными экскурсиями, туристскими походами, чтением интересных книг, физкультурой и спортом, играми и развлечениями. Все это вместе дает нагрузку мозгу и мышцам, пожалуй, не меньшую, чем в дни школьных занятий. Но так как здесь заняты другие нервные центры и деятельность эта чрезвычайно разнообразна, то получается превосходный активный отдых для нервной системы. Отдохнувшие нервные центры хорошо повышают свою работоспособность: школьники с удвоенной энергией приступают к занятиям.

КАЖДЫЙ МОЖЕТ СТАТЬ СПОРТСМЕНОМ

К нескольким тренерам обратились с вопросом: какими прирожденными качествами должен обладать человек, чтобы стать спортсменом?

Ответ, который дали тренеры, был единодушен и краток.

— Чтобы стать спортсменом, не нужно никаких особых качеств от рождения,— сказали они.

Дальше они пояснили свой ответ. Спортсменом никто не рождается, а становится им в результате систематической тренировки.

Многое зависит, конечно, от того, с какого возраста человек начал заниматься физической культурой.

Как правило, чтобы добиться хороших спортивных результатов, нужно заниматься физкультурой с детства.

Возможности человеческого организма поистине неисчерпаемы. Однако они развиваются и реализуются только в процессе физической работы, физических упражнений.

Сравните тоненькую дряблую мышцу человека, не занимающегося физическим трудом и спортом, с мускулатурой тяжелоатлета. На этих двух разных мышцах особенно ярко заметно развитие ткани под влиянием физической работы. Но ведь также развиваются, правда менее заметно для глаз, и целые органы: сердце, легкие и даже кости. «Работа строит орган» — таков краткий вывод, к которому пришли ученые, изучая причины развития органов.

Физическая культура и физический труд не только развивают органы здорового организма. Доказано, что болезненный, хилый ребенок становится здоровым, крепким и жизнерадостным под влиянием физических упражнений и работы. Известно, например, что рекордсмен мира по плаванию на короткие дистанции Вейсмюллер в детстве был настолько болезненным, что не мог даже систематически посещать школу. По совету врача родители послали его учиться плавать, чтобы поправить его легкие. Таких примеров история спорта знает много.

Спортсмен, конечно, должен быть здоровым человеком, но чаще здоровье — следствие занятий спортом, а не их предпосылка.

Ничто не может сравниться с преобразующей силой физического труда, физической культуры и спорта. Эта сила делает неуклюжего ловким, медлительного — быстрым, слабого — сильным, всегда жалующегося на усталость — выносливым, болезненного — здоровым.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

ЖИВОЕ И НЕЖИВОЕ

Иногда утром вы видите бегущий по стене солнечный зайчик. Вот он упал на подоконник и нагрел его. Затем скользнул на зеленый лист комнатного цветка — и в мельчайших клеточках листа началось превращение простых неорганических веществ в сложные органические. Наконец, он добрался до вашей руки. В коже тотчас же начались еще более сложные физико-химические процессы, и вы ощутили тепло. Эти три очень разные явления объединяет только одно: каждый живой и неживой предмет изменяется под воздействием внешней среды. Но между живыми существами и неживыми предметами огромная разница.

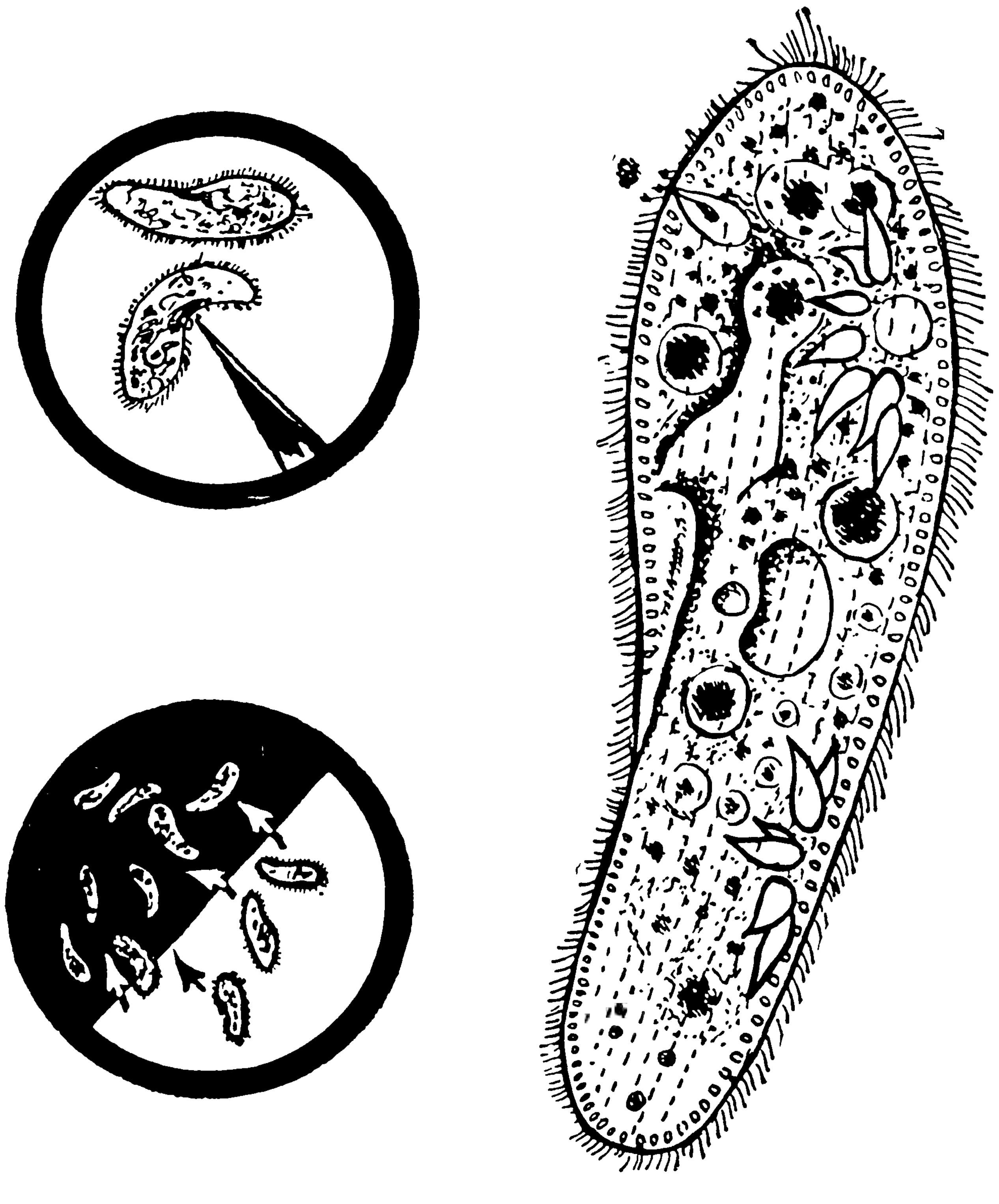
Камни под действием иссушающей жары будут постепенно разрушаться, а растения и животные будут изменяться и приспосабливаться к этим трудным условиям, чтобы не погибнуть. Все вы видели кактус в ботаническом саду или у себя дома. Это растение мексиканских пустынь. Прошли миллионы лет, пока под действием внешних условий в пустыне, где все живое борется за каждую каплю воды, листочки кактуса превратились в иголки, а толстый мясистый стебель стал основным хранителем воды. Животные тоже приспособились к жизни в пустынях. Например, антилопа-сайга или верблюд могут неделями обходиться без воды и питаться растущими в пустыне колючими растениями.

ПОЧЕМУ ПОБЕЖАЛИ ТУФЕЛЬКИ

Вот капля воды из пруда. Посмотрите на нее в микроскоп. Какие странные существа увидите вы. По форме они напоминают след остроносого башмачка, отороченного по бокам быстро двигающимися ресничками. Ученые назвали такое существо парамецией, или туфелькой. Туфелька — только один из видов особых животных — инфузорий. Она построена всего из одной клетки.

Дотронемся до туфельки острой иголкой. Она сейчас же убежит от прикосновения. Положим под стеклянную банку, где плавают туфельки, черную бумажку так, чтобы одна половина дна была светлой, а другая — темной. Туфельки тотчас же побегут на темную половину. Чем же ощущают они свет и темноту, прикосновение иголки, движение воды и т. п.? Очевидно, всем своим маленьким телом.

На примере туфельки видно, что клетка, построенная из живого вещества, обладает очень важными свойствами, которых нет у неживых предметов. Эти свойства — возбудимость и проводимость. Протоплазма живой клетки (особенно ее наружные слои) способна воспринимать раздражения из внешней среды и соответственно отвечать на них. Но ведь туфелька состоит только из одной клетки. А если организм построен из многих миллиардов клеток, как например наше тело? Что связывает и объединяет работу этих многочисленных клеток, какие органы сигнализируют нам об опасности или о благоприятных условиях?



Справа — инфузория-туфелька, увеличенная в 800 раз; слева (вверху) — туфелька под малым увеличением; прикосновение иглы заставляет ее уходить от раздражения; слева (внизу) — туфельки стремятся уйти от света на темную половину баночки.

Чтобы ответить на эти вопросы, нужно заглянуть в далекое прошлое и посмотреть, как развивались живые существа.

КАК ПОЯВИЛАСЬ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Жизнь возникла на Земле миллиарды лет назад в теплом мировом океане. Тогда создались такие условия, при которых неорганические вещества превратились в органические, а затем в живую протоплазму — вещество, способное реагировать (отзываться) на внешние стимулы примерно так же, как это делает амёба или инфузория. Только потом из этих бесформенных кусочков живого вещества возникли одноклеточные существа, подобные амёбам и инфузориям. Некоторые из них при делении не расходились в разные стороны, а оставались вместе и образовывали из тесно прилегающих друг к другу клеток колонию.

Но прошли миллионы лет, и в колонии клеток произошли удивительные изменения. Клетки, входившие в состав колонии, специализировались. Одни из них получили способность сокращаться, другие приобрели защитные приспособления, а третьи стали особенно чувствительны к внешним раздражениям. На колонию с разных сторон падали солнечные лучи, нападали одноклеточные животные, ее омывали токи жидкости разной температуры. Под влиянием этих многочисленных стимулов протоплазма некоторых клеток колонии изменила свое строение. Она стала способна воспринимать сигналы опасности или благоприятных условий и передавать их другим клеткам колонии.

Эти клетки, воспринимающие раздражения из внешней среды и отвечающие на них, образовали на первых порах сеть. Она как бы рассеялась по всему телу колонии, чтобы каждый ее участок вовремя принимал сигналы из внешней среды. В отличие от других такие клетки приобрели длинные отростки, при помощи которых сигналы из внешней среды передаются на сравнительно большие расстояния: скажем, от одного конца тела животного к другому. Такую колонию клеток, уже начавшую превращаться в единый организм, можно увидеть все в той же капле воды из пруда. Это гидра — маленькое животное, еле видимое простым глазом. Все тело гидры точно сеточкой опутывают отростки описанных выше клеток. Они воспринимают раздражения из внешней среды, передают их по своим отросткам к стрекательным клеткам или к мышцам и заставляют гидру то выпустить защитные нити, то сократиться. Эта система клеток, выполняющая сторожевую и согласовывающую функции, называется нервной системой. Животное, имеющее нервную систему, приобрело огромные преимущества по сравнению с колонией клеток.

Но у гидры еще самая низкая ступень развития нервной системы. В дальнейшем нервные клетки, бывшие сначала в наружных частях организма, стали погружаться в глубь тела, скапливаться вместе и образовывать узелки. Возникли особые приборы — органы чувств. Они стали воспринимать внешние раздражения, а затем передавать их на волокна нервных клеток. Сами же нервные клетки стали перерабатывать эти стимулы и передавать их другим органам тела.

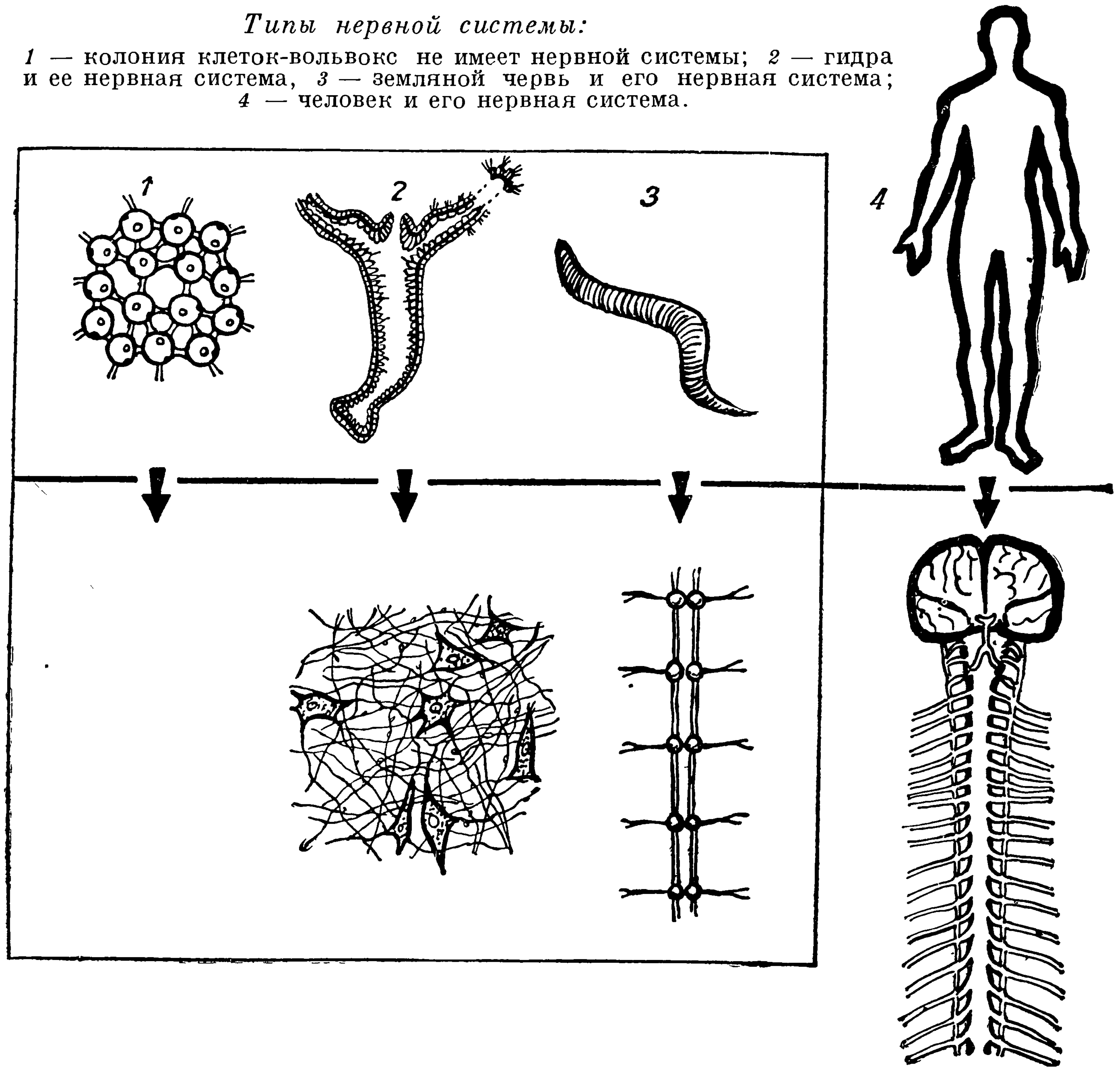
Вы, вероятно, видели земляного червя. Тело его делится на многочисленные членики, или сегменты. Если вскрыть червя, то можно увидеть, что вдоль его тела тянется тонкая ниточка — нервный ствол, а в каждом членике на этой ниточке имеется утолщение, или узелок. Узелки — это скопления тел нервных клеток, а сама нить — отростки этих клеток. Такой тип нервной системы называется узловым. Он совершеннее сетчатого, который присущ гидре. Узловая нервная система есть у всех животных, не имеющих скелета: у моллюсков, насекомых, червей и некоторых других. Она еще недостаточно полно объединяет работу разных участков тела животных. Если червя разрезать на две или большее число частей, то каждая часть его тела будет жить совершенно самостоятельно и восстановится до целого червя. Даже у самых высокоразвитых беспозвоночных (насекомых) сегменты тела могут долго жить, несмотря на тяжелые нарушения целости нервной системы. Муха, например, может долго бегать даже с оторванной головой.

Следующая ступень развития нервной системы — нервная система позвоночных животных. Строение ее иное. Нервные клетки этой системы образовали трубку, которая тянется вдоль всего тела и обычно заключена в мощную оболочку, состоящую из позвоночника и черепа. У позвоночных животных тело также делится на участки — сегменты. Но эти сегменты не изолированы друг от друга, как у червей и насекомых, а тесно связаны между собой и составляют части единого организма. Нервная система объединяет различные части тела позвоночного животного и согласовывает их работу.

Центральная нервная система позвоночных делится на две части — спинной и головной мозг. Спинной мозг гораздо древнее головного.

Типы нервной системы:

1 — колония клеток-вольвокс не имеет нервной системы; *2* — гидра и ее нервная система, *3* — земляной червь и его нервная система; *4* — человек и его нервная система.



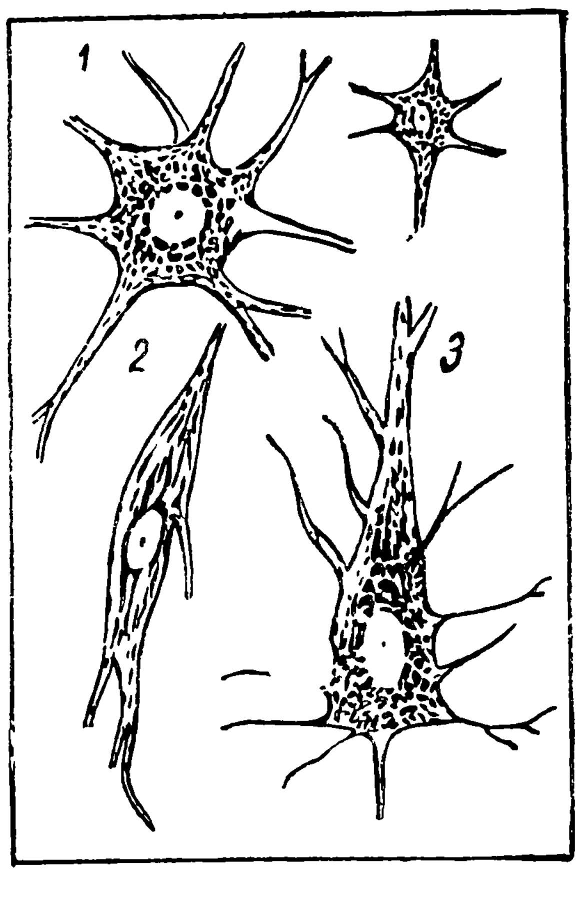
До нашего времени дожило одно животное, у которого достаточно хорошо развит спинной мозг и почти не развит головной. Это ланцетник. У него вместо головного мозга на переднем конце нервной трубки имеется лишь небольшое утолщение.

Прошли миллионы лет, пока от существ, подобных ланцетнику, произошли рыбы — животные с более совершенной нервной системой.

Головной мозг с его внешними воспринимающими «приборами» — органами чувств — стал особенно сильно развиваться с выходом древних амфибий на сушу. Новый способ обитания вызвал перестройку всего организма животных. Перестроилась и нервная система, и особенно сильно начал расти и развиваться головной мозг.

НЕРВНАЯ КЛЕТКА

Нервная система состоит из клеток. Эти клетки, в отличие от других, имеют длинные щупальца, или отростки. Одни из таких клеток похожи на звездочки с многочисленными ветвистыми лучами, а другие — на треугольники с тремя главными отростками. Отростки в свою очередь распадаются на мелкие веточки. Первые клетки ученые назвали звёздчатыми, вторые — пирамидными. Наряду со звёздчатыми и пирамидными клетками в нервной системе есть много клеток веретенообразной и совсем неправильной формы.

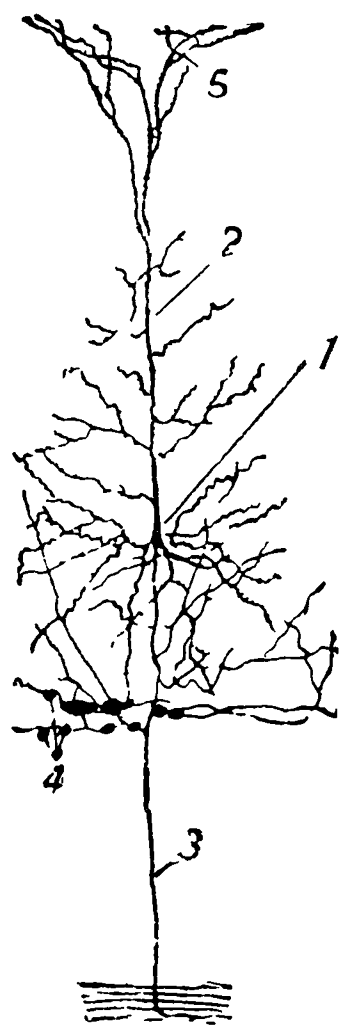


Основные типы нервных клеток:

1 — звездчатые; 2 — веретенообразные 3 — пирамидные.

Если внимательно рассматривать их под микроскопом, то можно увидеть, что отходящие от тела нервных клеток отростки бывают двух родов. Одни сравнительно короткие, ветвистые и покрыты многочисленными придатками, или шипиками. За ветвистость их назвали дендритами (от греческого слова «дендрон» — дерево). Дендриты с их шипиками и являются воспринимающим аппаратом нервной клетки. Они воспринимают несущиеся к нервной клетке по многочисленным волокнам импульсы (возбуждения).

Другие отростки нервных клеток длинные, тонкие, гладкие и дают мало ветвей. Их назвали нейритами или аксонами. Некоторые клетки мозга дают такие длинные аксоны, что они могут тянуться на 70—80 *см* от тела клетки. Если такую клетку увеличить до размеров спичечной коробки, то ее отросток протянется на полкилометра. Каждая нервная клетка имеет только один аксон. Эти чудесные отростки передают импульсы от нервной клетки к другим клеткам нервной системы или к каким-нибудь органам (мышцам, железам, кровеносным сосудам).



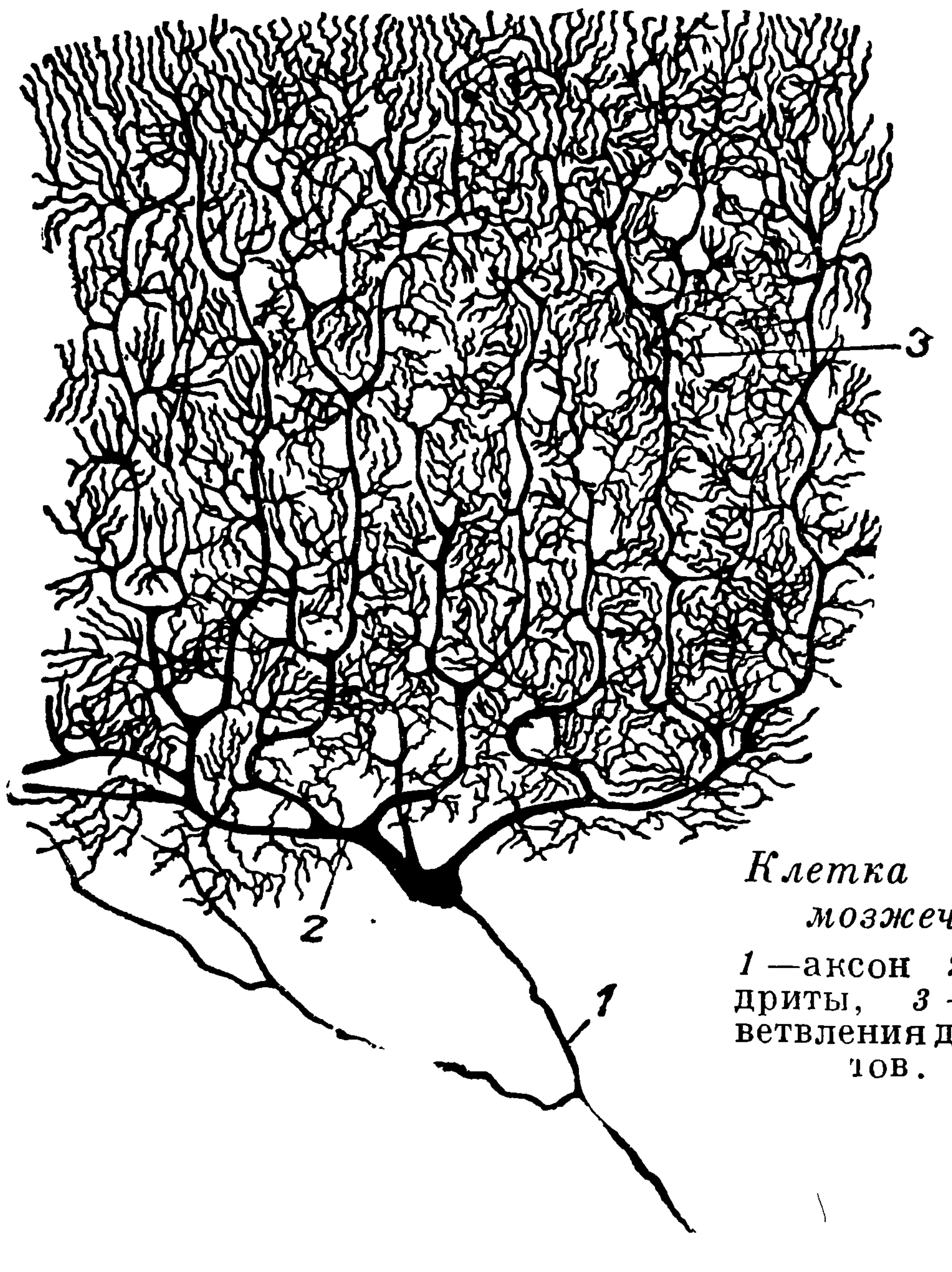
Пирамидная клетка коры мозга:

1 — тело; 2—дендрит; 3 — аксон; 4— разветвления аксона; 5—разветвления дендрита.

Таким образом, нервная клетка состоит из трех частей: тела, дендритов и аксона. Клетка со всеми отростками называется нейроном.

Дендриты, аксоны, сами тела клеток очень разнообразны по величине и различны в разных отделах нервной системы. Есть клетки, величина которых всего 5—6 *мк*, а есть клетки-гиганты — до 100—150 *мк*. Различную величину имеют и волокна, отходящие от этих клеток.

Как же работают эти разнообразные по форме и величине клетки? Что такое нервный импульс?



Клетка коры мозжечка:

1 —аксон 2—дендриты, 3 — разветвления дендритов.

О ЧЕМ РАССКАЗАЛА ЛАПКА ЛЯГУШКИ

Еще до конца XVIII в. большинство ученых считали нервы полыми трубочками, по которым течет легкая жидкость — «жизненный дух». Теперь мы знаем, что нервы — это пучки отростков нервных клеток и никакой полости внутри у них нет. Они состоят из студенистого вещества с очень сложным химическим составом.

Итальянский ученый XVIII в. Л. Гальвани очень интересовался влиянием электричества на ткани животных и произвел ряд опытов с лапкой лягушки. Сначала ученый показал, что лапка лягушки сокращается под действием грозовых разрядов электричества. Он подвешивал лапку к металлическому крючку и подводил к нему ток от молниеотвода. Всякий раз, когда поблизости была гроза или просто проходили грозовые облака, лапка сокращалась. Следующий опыт Гальвани был еще более интересным. На медных крючках он подвешивал лапки лягушек на железную ограду своего балкона. Лапки покачивались на ветру и время от времени касались железных прутьев балкона. При таких прикосновениях мышцы лапок тотчас же сокращались. Гальвани считал, что мышцы сокращаются под влиянием животного электричества, которое рождается в нервах, а медная и железная проволоки — это только замыкающие цепь проводники.

Вскоре не менее известный ученый А. Вольта повторил опыт Гальвани, но пришел к совершенно другому выводу. Он показал, что соприкосновение меди и железа дает электрический элемент, а лапка лягушки сокращается под влиянием тока, возникающего в этом элементе. Но Гальвани также оказался прав, так как дальнейшие исследования показали, что нервный импульс обязательно сопровождается электрическим разрядом.

МОЖНО ЛИ ИЗМЕРИТЬ СКОРОСТЬ НЕРВНОГО ИМПУЛЬСА

Крупнейший немецкий естествоиспытатель Г. Гельмгольц в середине XIX в. нашел очень простой способ измерения скорости нервных процессов. Оказалось, что она не очень велика. Так, по нерву лягушки импульс движется со скоростью 30 *м/сек*, а по нервам человека — до 120 *м/сек*. Уже одно это говорило, что нервный импульс не обычный электрический ток, а гораздо более сложный процесс. Нервы — это ведь не металлические провода, а полужидкие тяжи протоплазмы — живого вещества с очень сложным строением. Поэтому и ток должен быть особым — гальваническим. В металлах и других проводниках ток переносят электроны [1], а в жидкостях — ионы [2]. Значит, и в нерве происходит передвижение ионов. Кроме физического процесса передвижения ионов, в нерве идут и сложные химические превращения веществ. Нерв не пассивный проводник тока, а живая ткань, в которой идет непрерывный обмен веществ.

Английскому ученому Гиллу удалось установить, что при прохождении импульса по нерву в нем на миллионные доли градуса повышается температура. А это значит, что в нерве начинают более интенсивно идти процессы обмена веществ.

Таким образом, электрические явления представляют собой только одно из проявлений нервного процесса.

Но дело не только в этом. Гальванический ток не распространяется на большие расстояния, а нервный импульс распространяется. Что же происходит? Оказывается, когда волна возбуждения проходит по нерву, то в нем образуется подвижный гальванический элемент. А в любом гальваническом элементе (в обычной батарейке карманного фонарика) есть два полюса: положительный и отрицательный. В нерве также есть два полюса: положительный (наружная часть нерва — одевающая его тонкая мембрана) и отрицательный (внутренняя часть нерва). Стоит только внешнему импульсу нарушить проницаемость мембраны, как ток начинает идти от внешней части нерва к внутренней. Этот местный ток нарушает проницаемость соседних участков мембраны, и волна возбуждения направляется дальше. В то же время в начальных участках пути мембрана уже восстановила свою целостность и готова к приему новой волны возбуждения. Значит, в нерве ток идет не сплошным потоком, а отдельными порциями.

Движение импульса по нерву напоминает действие запального шнура. Продвижение пламени по шнуру разогревает последующие его участки и заставляет их вспыхивать; так и в нерве: один участок за другим испытывает электрические и химические превращения.

---

[1] Электрон — частица с наименьшим отрицательным электрическим зарядом.

[2] Ион — атом или молекула, содержащие электрический заряд.

НЕРВЫ И НЕРВНЫЕ ЦЕНТРЫ

Любой орган, любая живая ткань нашего тела может работать какой-то ограниченный период времени. Вы сами не раз испытывали это на себе: после какой-нибудь тяжелой физической работы мышцы вашего тела утомляются. Ученых заинтересовал такой вопрос: может ли утомляться нерв, когда он проводит нервные импульсы? Русский физиолог Н. Е. Введенский еще в конце XIX в. доказал, что нерв практически неутомим. Опыт, поставленный Введенским, был сравнительно прост. Он взял мышцу лягушки с подходящим к ней нервом и вблизи от мышцы охлаждал его, а иногда отравлял некоторыми веществами (эфиром, хлороформом). От этого импульсы не могли пройти по нерву к мышце. Затем нерв раздражался электрическим током в течение 12 часов. Казалось, что за такое долгое время нерв истощится. Но стоило снять преграду на пути импульсов к мышце, как мышца сократилась. Значит, нерв за 12 часов непрерывной работы совсем не утомился и сохранил способность возбуждаться и проводить импульсы.

У нерва оказалось много замечательных свойств. Каждый нерв состоит из многих сотен волокон. Он напоминает кабель с многими проводами. Как в кабеле каждый провод несет свой ток, так и каждое волокно нерва проводит нервные импульсы изолированно. Это свойство позволяет очень тонко регулировать работу мышц тела, так как каждое волоконце нерва оканчивается на определенной мышце или даже на части мышцы.

У нерва есть и такая важная особенность: если раздражать его одиночным ударом электрического тока, то он ответит одиночным импульсом; при повышении частоты ударов тока нерв послушно следует за этими раздражениями. Попробуем раздражать нерв током до 500 колебаний в секунду — ответы нерва еще послушно следуют за нашими раздражениями. Однако если повысить частоту тока до 600—700 ударов в секунду, то нерв вдруг резко изменит свое поведение. Он ответит все теми же пятьюстами импульсами в секунду.

Почему же нерв перестал нас слушаться? Ответив на раздражение, он в течение очень короткого времени теряет способность к возбуждению, так как ему необходимо время для восстановления возбудимости. Пока частота импульсов не очень велика, нерв успевает восстанавливать свою возбудимость. Но если импульсы следуют чересчур часто, то часть из них попадает на невозбудимый нерв, который в этот момент не ответит на очередное раздражение. Поэтому у нерва есть определенный предел, после которого он перестает следовать за частотой раздражений.

Что же происходит с нервным импульсом, когда он по волокну добежит до другой нервной клетки? Если рассматривать в микроскоп место соприкосновения клетки и подходящего к ней волокна, то можно увидеть, что нерв-волокно имеет на конце утолщение — пуговку; она прилегает к телу клетки. Это место соприкосновения английский ученый И. Шеррингтон назвал «синапсом», что по-гречески значит соединение. Исследователи заметили, что стоит нервному импульсу дойти до синапса, как наступает задержка, маленькая остановка в распространении импульса. Это и понятно, ведь подходящее волокно только соприкасается с клеткой, а не переходит в нее непрерывно. Переход импульса в местах контактов — сложный и во многом загадочный процесс. В синапсах происходит интенсивный обмен веществ, связанный с выделением особых веществ, которые маленькими капельками просачиваются из синаптической пуговки в тело клетки. Этот процесс исследователи смогли рассмотреть только недавно, с помощью электронного микроскопа. Но, кроме этого химического способа передачи импульса, возможен и другой, чисто физический — при помощи биотоков.

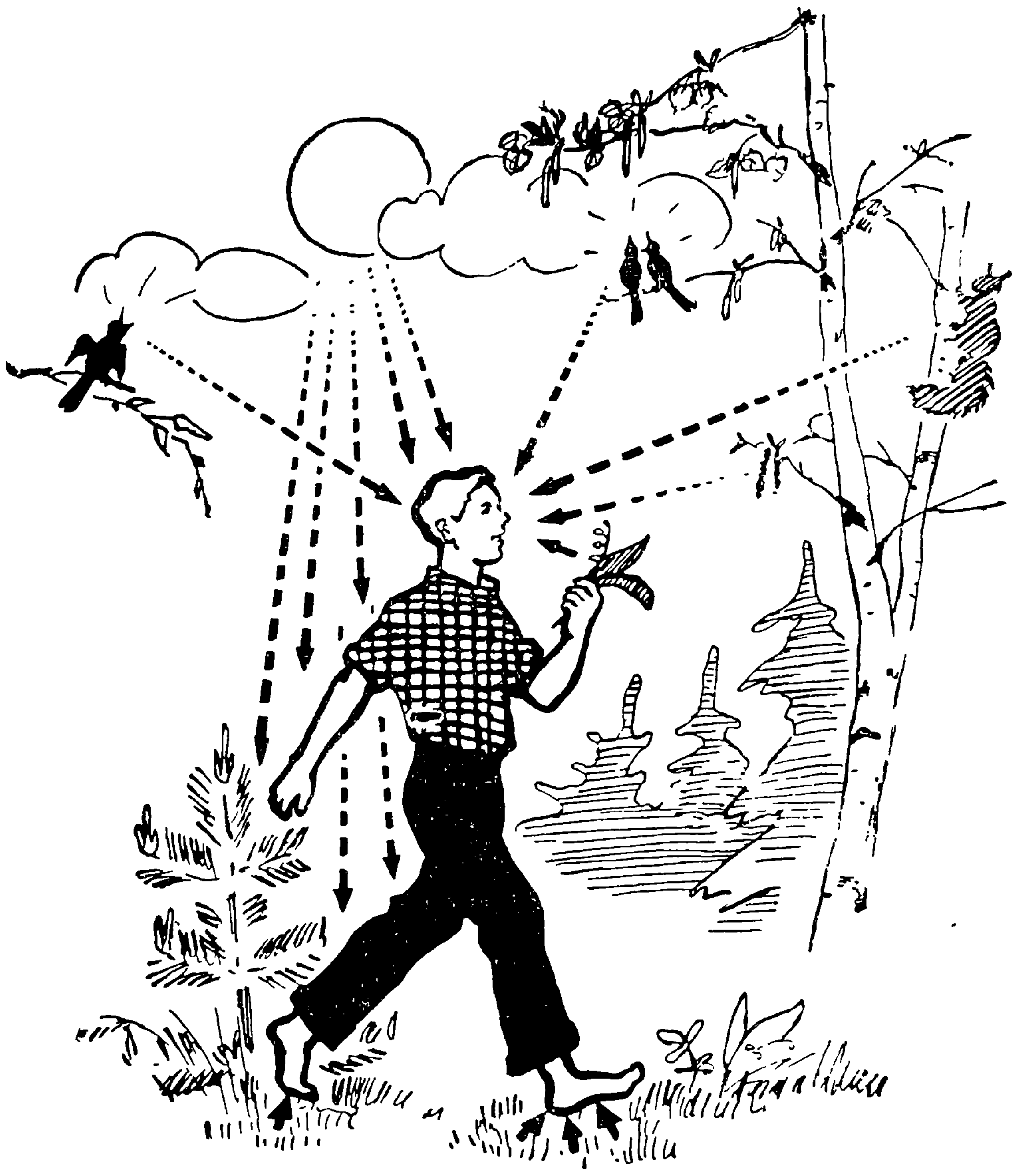
Нервные импульсы по нервам приходят в центральную нервную систему, т. е. в обширное скопление клеток, от которых берут начало и к которым идут нервы.

Нервные центры быстро утомляются, между тем как нерв почти неутомим. Нервные центры изменяют частоту поступающих раздражений и на одиночное раздражение отвечают целой серией волн возбуждения, а нерв послушно воспроизводит частоту нанесенного раздражения. Все эти свойства нервных центров обусловлены необычайной сложностью их устройства. Нервные центры построены из клеток, которые связаны друг с другом определенными системами отростков и образуют сложные многоступенчатые механизмы для переработки нервных импульсов.

Где же возникает нервный импульс? В теле нервной клетки.

Дело в том, что нервное волокно, дойдя до нервного центра, оканчивается обычно не на одной, а сразу на нескольких клетках, лежащих в спинном мозге. Эти клетки в свою очередь посылают вверх к головному мозгу волокна, которые также оканчиваются на еще большем количестве клеток. Поэтому нервный импульс должен пройти через большое количество переключений, прежде чем он доберется до конечного пункта — коры головного мозга, и отсюда начнется уже другой путь, вниз к исполнительным приборам — мышцам или железам. Этот многоступенчатый путь напоминает каскады усиления в радиоприемнике, где принятое антенной слабое электромагнитное колебание усиливается целой цепью радиоламп, частота и форма колебаний преобразуются, и в конце концов мы слышим голос диктора или музыку. Известно, что основной работающий элемент радиоприемника или телевизора — электронная лампа. Она регулирует силу и частоту электрического тока. Нервные клетки по своему действию подобны электронным лампам. Но если самые сложные электронные устройства имеют десятки тысяч электронных ламп, то количество нервных клеток исчисляется десятками миллиардов. Как же сложна биоэлектрическая активность нервной системы, когда каждую долю секунды происходят разряды огромного количества нервных клеток! Эти разряды можно записать на особых приборах и получить суммарную кривую. Всякие изменения в деятельности нервной системы обязательно отразятся на этой кривой. Поэтому запись биотоков мозга стали использовать не только для изучения нервных процессов, но и для точного определения болезненных процессов в мозге.

Уже несколько поколений ученых исследуют происходящие в нервной системе биоэлектрические процессы. Пионерами в изучении нервных процессов были И. М. Сеченов, Н. Е. Введенский, А. А. Ухтомский, В. Я. Данилевский. С помощью самых простых приборов они делали замечательные открытия. Введенский, например, использовал обычный телефонный аппарат для превращений электрических колебаний нерва в звуковые и таким способом «подслушивал» нервные процессы. Только в начале XX в. были изобретены различного типа осциллографы— приборы, позволяющие улавливать разряды от отдельных клеток и даже от частей клетки. С помощью микроэлектродов[1], диаметр которых не превышает 1 микрона, исследователи проникли внутрь нервного волокна. Кроме того, изобретены многоканальные осциллографы, которые позволяют записывать сразу биотоки многих участков мозга и видеть всю картину распределения нервных импульсов.



Каждую минуту на нас обрушивается масса раздражителей. Нервная система перерабатывает их и заставляет нас совершать те или иные действия.

Но, несмотря на все эти успехи, в записях биотоков мозга есть еще много неясного и непонятного.

ЖИВОЕ ЗЕРКАЛО

Итак, мы выяснили, что нервная система— это устройство, уравновешивающее человеческий организм с внешним миром и согласовывающее работу различных частей тела. В этой сложной деятельности можно выделить ряд отдельных сторон или функций, за которые отвечают разные части нервной системы. Познакомимся с ними по порядку.

Каждую минуту на нас обрушивается масса раздражителей. Нервная система перерабатывает их, превращает в приказы для мышц и заставляет нас совершать те или иные целесообразные действия. Эту деятельность нервной системы ученые назвали рефлекторной. Рефлекс означает по-латыни «отражение».

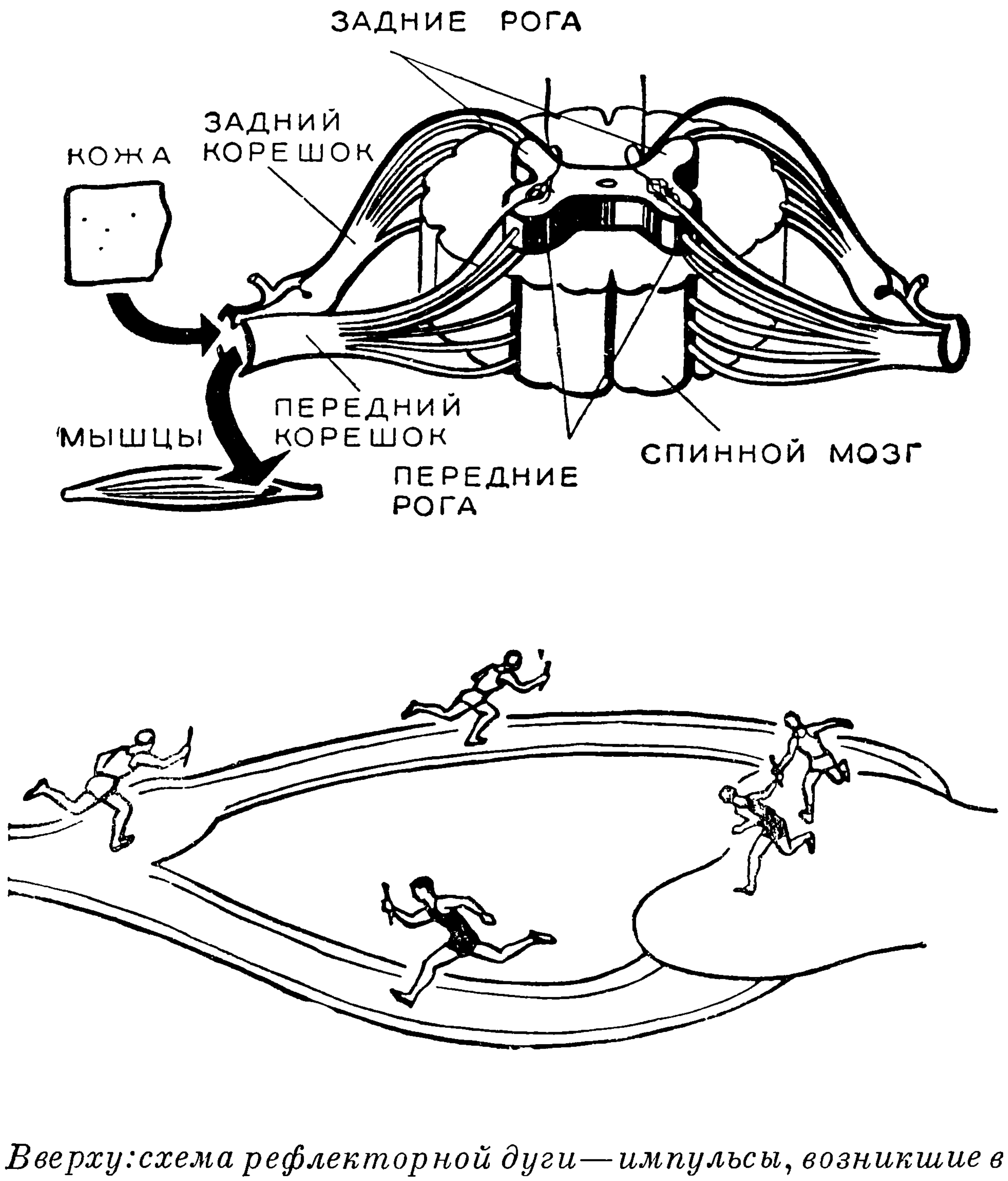
Понятие «рефлекс» впервые было введено французским философом и мыслителем XVII в. Декартом. Он думал, что как зеркало отражает луч света, а затем посылает его под определенным углом, так и мозг принимает импульсы от органов чувств, а затем посылает их обратно по нервам к мышцам. Однако Декарт имел фантастические представления о строении нервов и природе нервных импульсов. Он думал, что нервы — это полые тонкие трубки, а нервные импульсы — особые «животные духи», или мельчайшие частицы. Несмотря на это, идея рефлекса была плодотворной и развивалась в трудах многих ученых, и в первую очередь И. М. Сеченова и И. П. Павлова.

---

[1] Электрод — проводник, подводящий или отводящий электрический ток.

Рефлексом называется реакция организма в ответ на раздражение, осуществляемое с участием центральной нервной системы.

С явлением рефлекса вы не раз встречались в повседневной жизни. Вот вы укололись иголкой и отдернули руку. Яркий луч света попал в глаза — вы зажмурились. Громкий гудок паровоза заставил вас вздрогнуть и закрыть уши. Все это так называемые безусловные рефлексы. Но, кроме них, существуют более сложные ответы организма — условные рефлексы (см. ст. «Высшая нервная деятельность»). В основе нашей повседневной деятельности лежат эти сложные реакции нервной системы.



Вверху: схема рефлекторной дуги — импульсы, возникшие в коже, поступают через задние корешки к задним чувствительным рогам спинного мозга, затем переходят на передние двигательные рога и по передним корешкам идут к мышцам. Внизу: нервный импульс в виде спортсмена с эстафетной палочкой.

Проследим, как совершается обычный рефлекс. Вы укололи иголкой руку и непроизвольно ее отдернули. Что при этом произошло? Прежде всего вы ощутили боль. В нашей коже заложены особые чувствительные аппараты, оплетенные нервными волокнами. Одни из этих аппаратов воспринимают холод, другие — тепло, третьи — прикосновение и давление, четвертые — боль. Эти аппараты превращают разные внешние раздражения в нервные импульсы.

Представим себе нервный импульс в виде спортсмена с эстафетной палочкой. «Спортсмен» принял старт, как только вы укололись иголкой. По чувствительному нерву он с большой скоростью (примерно 480 *км/час*) побежит по заднему корешку к заднему рогу спинного мозга. Здесь произойдет передача «эстафеты» с чувствительного нейрона на двигательный. И уже новый «спортсмен» — двигательный импульс — побежит от переднего рога по двигательному нерву к мышцам руки и заставит их сократиться.

Этот путь, по которому бежали «спортсмены», ученые называют рефлекторной дугой.

СПИННОЙ МОЗГ И ЕГО РАБОТА

Спинной мозг представляет собой длинный белый тяж толщиной примерно в 1 *см*. Он располагается в особом костном футляре из позвонков и имеет корешки, состоящие из отростков нервных клеток. Корешки спинного мозга образуют многочисленные ветви, которые пронизывают все органы нашего тела густой сетью. Эти ветви и есть нервы, о свойствах которых мы рассказали выше. Нервы образуют периферическую нервную систему. В противоположность ей спинной и головной мозг называется центральной нервной системой.

Если сделать разрез через спинной мозг, то можно увидеть, что его вещество делится по цвету на серое и белое. Серое вещество располагается в центре спинного мозга и образует фигуру, напоминающую бабочку с раскрытыми крыльями. Если рассмотреть эту «бабочку» под микроскопом, то окажется, что она состоит из скопления нервных клеток. В передних крыльях «бабочки» расположены крупные двигательные клетки, а в задних — более мелкие чувствительные. Двигательные и чувствительные клетки связаны друг с другом либо прямо своими отростками, либо через промежуточную, вставочную клетку. Эти клетки образуют центральную часть рефлекторной дуги; периферическую часть ее составляют корешки спинного мозга и их продолжение — нервы.

Ученым долгое время было неясно, какое значение имеет парность спинномозговых корешков. На этот вопрос в 1838 г. ответил французский ученый Ф. Мажанди. Он установил, что если перерезать задние корешки, то парализуется чувствительность. Наоборот, если перерезать передние корешки, то животное сохранит чувствительность, но потеряет способность двигаться. Значит, передние корешки — это двигательные волокна, а задние — чувствительные. Естественно, что и клетки, от которых начинаются эти волокна, разные: чувствительные и двигательные. Следовательно, при любом рефлексе импульс попадает в спинной мозг по задним корешкам, а уходит через передние.

Чувствительные волокна несут раздражение не только от кожи, но и от мышц и сухожилий. Поэтому спинной мозг получает постоянную информацию о состоянии и положении мышц. Мы часто не осознаем это мышечное чувство, но без него просто не могли бы двигаться. Если у человека поражены чувствительные корешки спинного мозга, то при полной сохранности двигательных корешков он не сможет сделать ни одного шага и будет падать, пока не научится контролировать положение ног с помощью глаз. Но если такой человек закроет глаза, он снова упадет.

Итак, мы узнали об одном из основных принципов работы нервной системы. Ученые назвали его обратной связью. Действительно, мышца связана со спинным мозгом не только прямой связью, но и обратной, с помощью которой она как бы докладывает мозгу об исполнении его приказов.

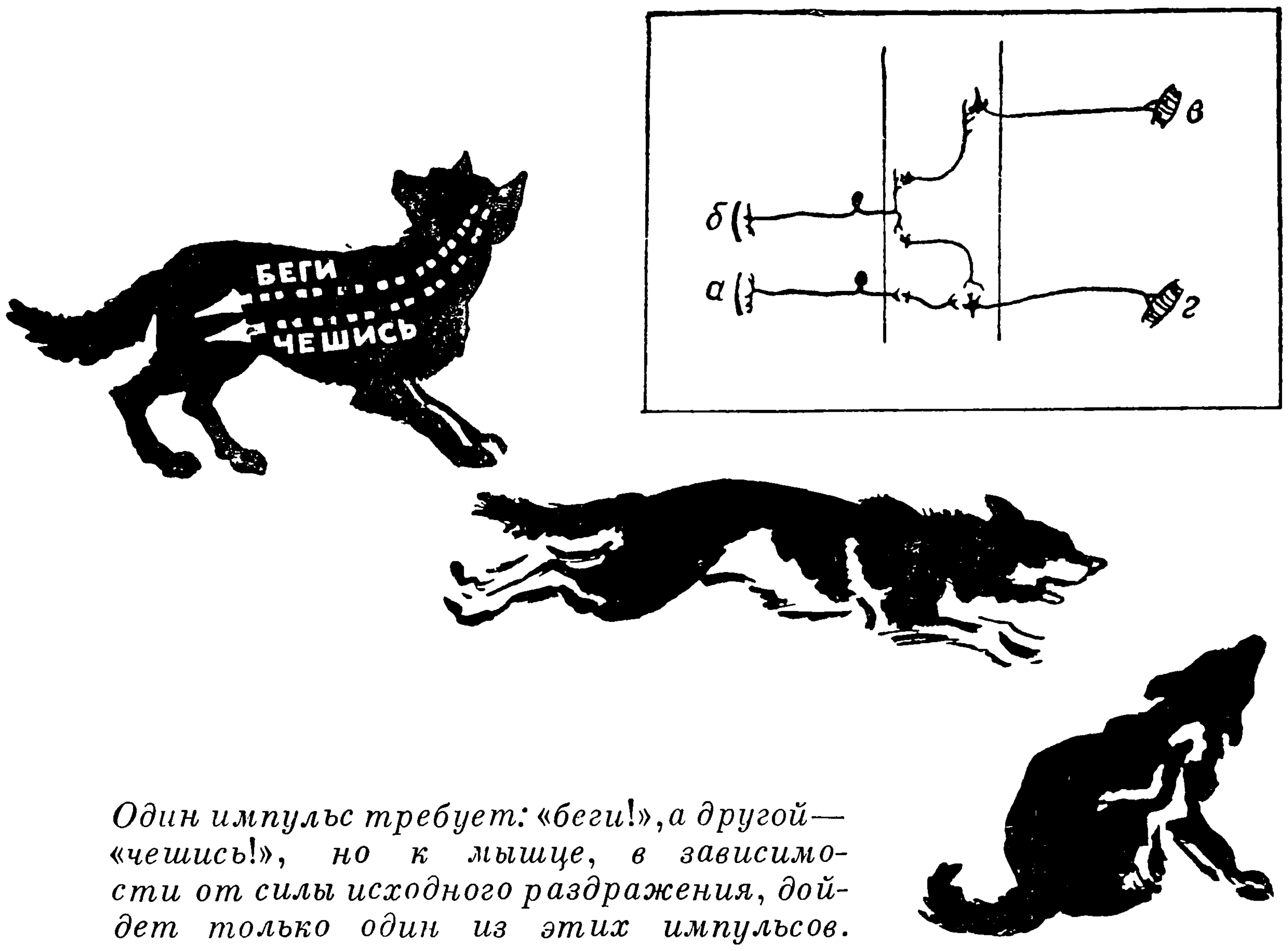
С принципом обратной связи нам часто приходится встречаться в жизни. Обычный домашний холодильник работает по принципу обратной связи. Устройства, позволяющие летчику вести самолет в полной темноте, приборы, управляющие межконтинентальной ракетой, тоже имеют не только прямую, но и обратную связь. И это позволяет исправлять неизбежные ошибки в работе машин.

О ТОМ, КАК СТОЛКНУЛИСЬ ДВА ИМПУЛЬСА

Рефлекторная деятельность спинного мозга не могла бы осуществляться без одного очень важного свойства клеток нервной системы. Мы уже знаем, что для нормальной работы клеток мозга необходимо, чтобы они находились в деятельном состоянии, в состоянии возбуждения. Но это только одно условие нормальной работы нервной системы. Другое важное условие — наличие торможения — долгое время было неизвестно. Торможение в центральной нервной системе в 1862 г. открыл знаменитый русский физиолог И. М. Сеченов в опытах на лягушках.

Он доказал, что нервные клетки под действием внешних факторов могут не только возбуждаться, но и тормозиться. Нормальная рефлекторная деятельность центральной нервной системы возможна лишь при наличии двух противоположных процессов — возбуждения и торможения. Они постоянно сменяют друг друга. Наша обычная ходьба или бег невозможны без этих двух процессов. Когда мы при ходьбе сгибаем одну ногу, другая нога разгибается. Значит, во время сгибания одной ноги тормозится рефлекс сгибания другой и усиливается рефлекс разгибания ее. Это взаимное влияние рефлексов называется сопряженной иннервацией. Она имеет большое значение для точных координированных движений тела. Сопряженная иннервация может нарушаться от усталости. Вспомните, как в туристском походе вы бодро шагаете утром и спотыкаетесь к вечеру после трудного перехода. Это и есть нарушение сопряженной иннервации.

Забавный пример по согласующей работе спинного мозга приводил на своих лекциях советский физиолог А. А. Ухтомский. Представьте, что по дороге бежит собака. Внезапно ее кусает блоха. Пока собака пытается одновременно бежать и чесать укушенное место, у нее ничего не получается, кроме беспорядочных движений. Чтобы был практический толк, необходима последовательность в выполнении рефлексов. И собака приспосабливается: пробежит немного, остановится, почешет бок и бежит дальше. Как же это происходит? В спинной мозг одновременно пришли два сигнала. Один требует: «беги!», а другой — «чешись!» Спинной мозг в каждый отрезок времени выбирает что-нибудь одно. И поэтому в работу включается только одна рефлекторная система,



Один импульс требует: «беги!», а другой — «чешись!», но к мышце, в зависимости от силы исходного раздражения, дойдет только один из этих импульсов. а, б — участки кожи, в, г — мышцы ноги.

а другие затормаживаются. Почему это необходимо? Да потому, что исполнитель рефлексов один и тот же — нога собаки.

Уже давно установлено, что чувствительных клеток в спинном мозге значительно больше, чем двигательных. Значит, на одни и те же двигательные клетки спинного мозга падают раздражения от самых различных чувствительных клеток. Регулируют подачу стимулов к двигательным клеткам особые переключательные клетки.

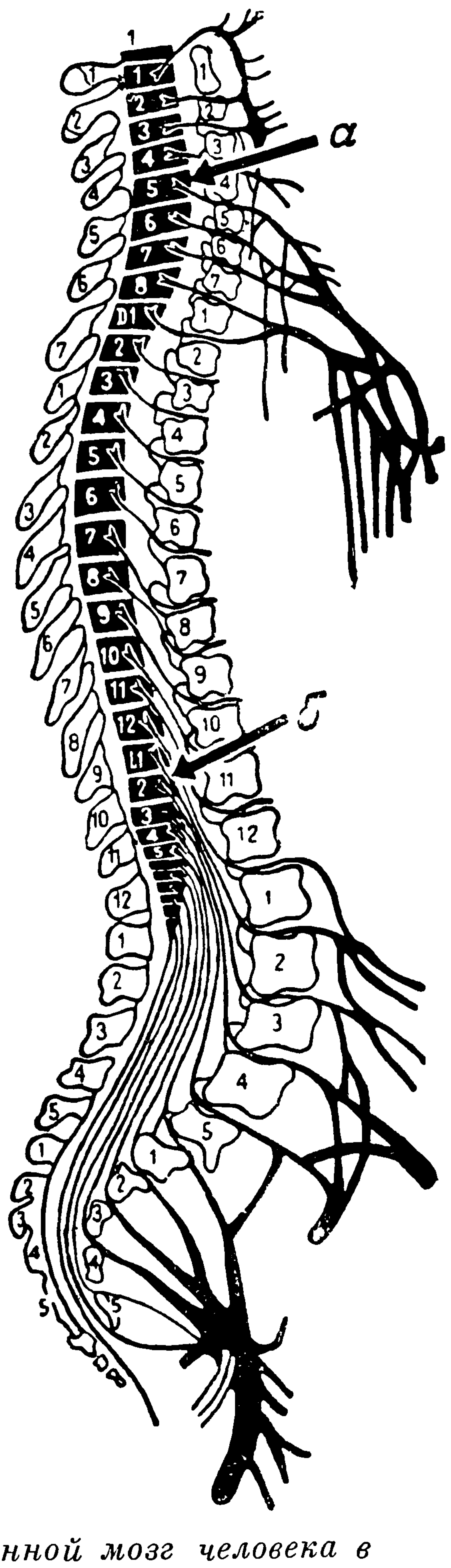
СЕГМЕНТЫ

Мы уже говорили о сегментах у дождевого червя. У человека тело тоже разделено на сегменты. Разделен на сегменты и спинной мозг. Сегмент спинного мозга состоит из участка спинного мозга и двух пар спинномозговых корешков. Каждый сегмент спинного мозга иннервирует (обеспечивает) определенный участок кожи и мышцы тела. Так, поясничные сегменты посылают нервы к мышцам ног и таза, грудные сегменты — к мышцам и коже туловища, а шейные — к мышцам шеи и верхних конечностей.

Спинной мозг на своем протяжении образует два утолщения. Одно из них находится в поясничном отделе, а другое — в шейном. Почему образовались эти утолщения? Обратимся к птицам. У страуса, бегающей и с недоразвитыми крыльями птицы, особенно сильно выделяется поясничное утолщение. А у летающих птиц, наоборот, более сильно развито шейное утолщение. Следовательно, эти утолщения — те сегменты спинного мозга, в которых замыкаются рефлекторные дуги, управляющие передними и задними конечностями. Естественно, что у животных с более развитыми передними конечностями больше переднее, или шейное, утолщение, а у животных с более массивными задними и слабо развитыми передними конечностями спинной мозг утолщен в своем заднем, или нижнем, отделе.

У человека поясничное утолщение гораздо меньше шейного. Ноги у нас массивнее рук, но они приспособлены для сравнительно простых, хотя и более сильных движений. Руки же — одно из чудес природы. Все, что мы видим вокруг себя: здания, произведения искусств, гигантские турбины и детали машин и многое другое, — создано умелыми человеческими руками. А они управляются самым сложным органом на земле — человеческой нервной системой. Поэтому даже на спинном мозге отразилась сложность строения и работы рук. Иными словами, сегментам спинного мозга для более точного управления движением рук необходимо больше клеток, чем сегментам, управляющим ногами.

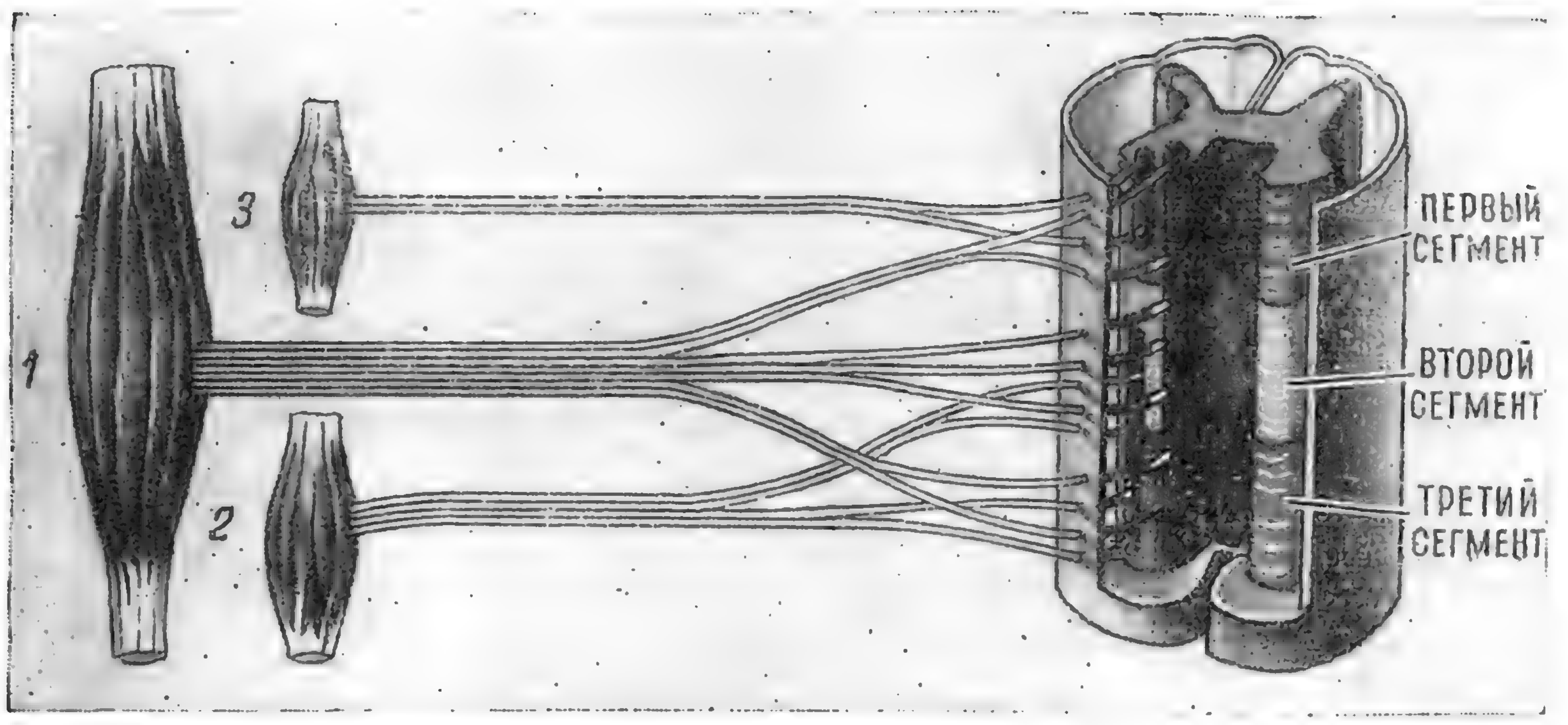
Сегменты спинного мозга не работают изолированно друг от друга. Они связаны особыми волокнами и помогают друг другу в управлении мышцами. Каждая мышца тела получает волокна по крайней мере от трех лежащих рядом сегментов спинного мозга. Это своеобразная техника безопасности, или аварийная служба. Если какой-нибудь из сегментов выйдет из строя, то его заменят неповрежденные. Вообще для любого движения требуется работа многих



Спинной мозг человека в позвоночном канале:
а — шейное утолщение, б — поясничное утолщение.

сегментов спинного мозга. Только очень простые рефлексы, например коленный, замыкаются в одном сегменте спинного мозга.

Подводя итог, можно сказать, что спинной мозг функционирует не отдельными двигательными рефлексами, а целыми рабочими актами, как например чесание, сгибание, разгибание и т. п. Ученые говорят, что для выполнения того или иного рабочего акта необходима связь, система многих сегментов спинного мозга. И чем сложнее акт, тем сложнее система связей между нервными клетками, тем больше она вовлекается в работу.



Три типа управления мышцами тела: первая мышца (большая) получает двигательные волокна от трех соседних сегментов спинного мозга, вторая мышца иннервируется от двух сегментов, а третья — только от одного.

ПОЧЕМУ КОШКА УПАЛА НА ЛАПКИ

Задумывались ли вы над тем, почему кошка, если ее бросить с высоты, становится на лапки, а не падает на спину? Для выполнения этого сложного движения необходим не только спинной, но и вышележащий продолговатый мозг, а он является уже частью головного мозга.

Если головной мозг разделить на правую и левую половины, то на разрезе будет видно, что он напоминает гриб. Шляпку гриба образуют полушария. Снаружи они покрыты скоплениями клеток, образующих кору мозга. Тонкую же короткую ножку составляет особый отдел головного мозга, который называется стволом. Продолговатый мозг — это один из отделов ствола мозга. В толще продолговатого мозга находится много скоплений клеток (ядер). Часть из них участвует в замыкании координаторных рефлексов, при помощи которых тело кошки принимает нормальное положение при падении.

Посмотрите на котенка, который собрался пить молоко. Он нагибает голову и одновременно его передние лапки сгибаются, а задние выпрямляются. Это один из шейных рефлексов. Их центры лежат в нижней части продолговатого мозга. Оказывается, нервные импульсы от шейных мышц приходят в продолговатый мозг, а затем спускаются по особым волокнам в спинной мозг и регулируют напряженность мускулатуры и конечностей. Поэтому в зависимости от положения головы по отношению к телу меняется тонус мускулатуры конечностей котенка. Если он поднимает голову вверх, то передние конечности разгибаются, а задние сгибаются. Однако шейные рефлексы — только один из способов поддержания положения тела. Ученые показали, что если перерезать шейные спинномозговые корешки, то животное все равно будет способно поддерживать равновесие тела и тонус мускулатуры будет изменяться в зависимости от положения головы животного. Эти рефлексы получили название лабиринтных, так как воспринимающим аппаратом для них служат органы равновесия — лабиринты. Они лежат в толще височной кости черепа.

За координацию мышечных сокращений отвечает не только продолговатый, но и вышележащий задний мозг. Основную часть его составляет малый мозг, или мозжечок, величиной с крупный мандарин. Он покрыт мелкими складочками серого цвета. Мозжечок связан как со спинным мозгом, так и с вышележащими отделами головного мозга, вплоть до больших полушарий. Он получает импульсы от всей скелетной мускулатуры и поэтому отвечает за тонус (напряжение) мышц. Если у человека поражен мозжечок, то его движения будут напоминать неуверенную походку пьяного, а мышцы будут либо расслаблены, либо слишком сильно напряжены.

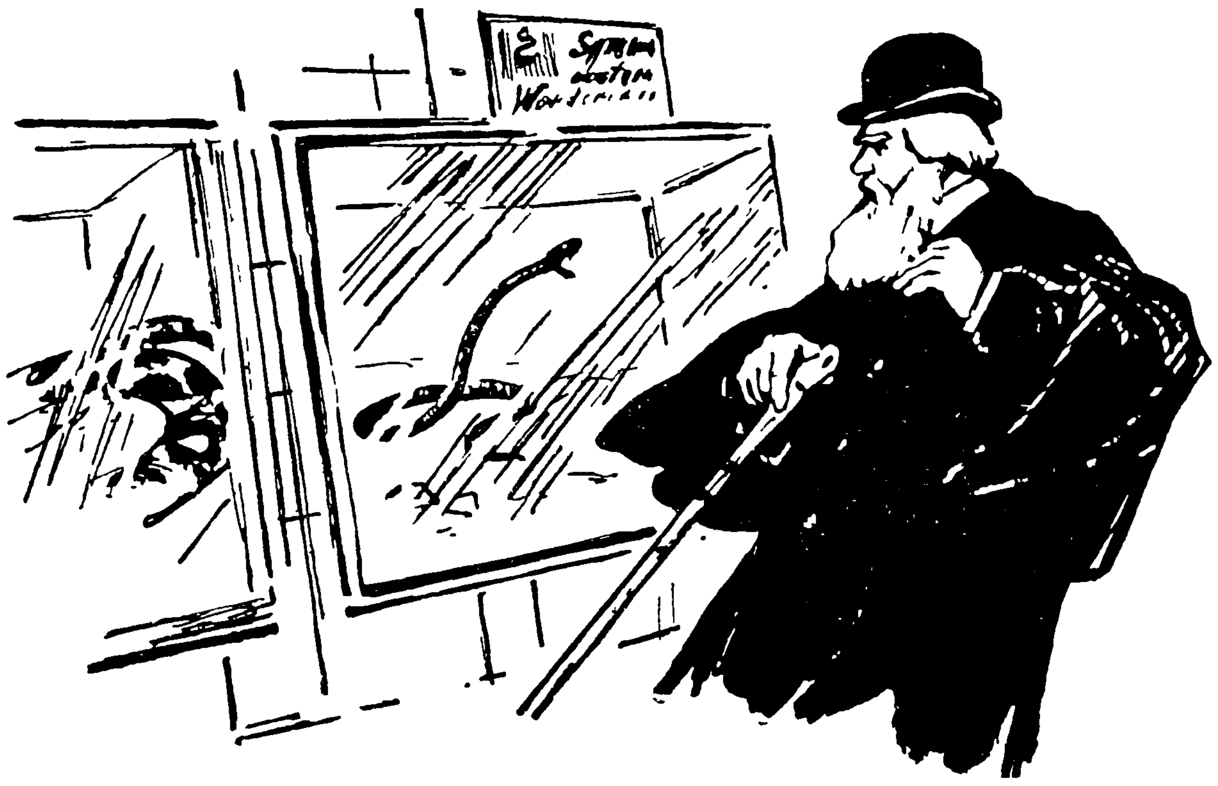
МОЖЕТ ЛИ НЕРВ БЛУЖДАТЬ?

В толще продолговатого мозга зарыт необычайно ценный клад — жизненно важные центры организма. Имеющиеся здесь скопления клеток дают начало нервам, которые управляют нашим дыханием, работой сердца и др. Даже от самого незначительного поражения продолговатого мозга человек очень быстро погибает. Проследим ход некоторых черепномозговых нервов. Их у нас 12 пар, и они участвуют в образовании периферической нервной системы. Один из них очень длинный и весьма непоседливого характера. Он «блуждает» по всем внутренним органам и поэтому называется блуждающим. Не подумайте, что блуждающий нерв действительно способен к движению. Нет! Он только очень сильно ветвится и регулирует работу сердца, желудка, легких и других органов. Но, кроме этого важного нерва, от стволовой части мозга берут начало и другие. Одни из них чисто двигательные (например, нерв, управляющий движениями языка), а большинство смешанные, т. е. несущие в себе и чувствительные, и двигательные волокна. С одним из таких нервов вы хорошо знакомы. Это очень толстый нерв, он состоит из трех ветвей. Его так и называют тройничным. Когда у вас болят зубы, знайте, что это воспален тройничный нерв. Но часть тройничного нерва имеет двигательные волокна и управляет движением жевательной мускулатуры. Вы часто слышали такое выражение: «У него (или у нее) хорошая мимика». Это значит, что человек имеет очень подвижные мышцы лица. Артист без слов, одним движением мышц лица умеет выразить и гнев, и радость, и любовь, и ненависть. Все это возможно благодаря сложному устройству мимических мышц лица у человека. Ими управляет особый нерв, он называется лицевым.

Чисто чувствительный нерв — слуховой. Он несет нервные импульсы от органа слуха.

«ВНИМАНИЕ! ОПАСНОСТЬ!»

Посмотрите на почуявшую дичь собаку. Она внезапно останавливается и замирает с поднятой лапой — делает стойку. Когда вы слышите какой-нибудь непонятный звук или видите незнакомый предмет, то невольно настораживаетесь. И. П. Павлов назвал это рефлексом «Что такое?» или, по-другому, ориентировочной реакцией. Весь ваш организм как бы спрашивает: «Что случилось? Не грозит ли опасность?» Обычно глаза и уши в это время поворачиваются в сторону источника непонятных сигналов. С описанными рефлексами связаны и реакции «боевой готовности». При резких звуках внезапно надвигающейся опасности вы либо вздрагиваете, либо просто бросаетесь в сторону.



Что заставило Дарвина отшатнуться от клетки со змеей?

Замечательный пример этого рефлекса приводит Чарлз Дарвин. Он пишет: «Я приложил лицо вплотную к толстому стеклу, за которым была змея, с твердым намерением не откидываться назад, если змея на меня бросится, но как только она бросилась, моя решимость исчезла, и я с удивительной быстротой отскочил на ярд [1] или два».

Где же замыкаются дуги этих важных рефлексов, спасающих нас от опасности? Только в последнее время ученые выяснили, что отвечает за эти реакции целая система волокон и клеток, которые в виде сложной сети распределяются по всему спинному мозгу и поднимаются выше — в ствол головного мозга. Эта система была давно известна под названием сетчатого вещества, однако ее функции были долгое время неясны. Когда физиологи стали изучать сетчатое вещество, то выяснилось, что его клетки посылают импульсы самым различным частям нервной системы. Если у животного повредить сетчатое вещество среднего мозга, то животное заснет. Сетчатое вещество оказалось той системой, которая поддерживает в работоспособном состоянии всю центральную нервную систему. Оно приводит в нужную минуту нейроны того или иного отдела центральной нервной системы в «боевую готовность» и тормозит работу других образований.

Вы когда-нибудь задавали себе вопрос, почему в концертном зале не тушат свет? Понаблюдайте, и вы заметите, что в темной комнате звуки тише и глуше, чем в светлой. Секрет открывается просто.

---

[1] Ярд — основная единица измерения длины в английской системе мер, равна 0,91 *м*.

В ствол головного мозга входит средний мозг, на верхней поверхности которого имеется так называемое четверохолмие — четыре возвышения (бугорка) со скоплениями нервных клеток. Звук и свет сначала воспринимают наши глаза и уши. Затем световые и звуковые раздражители на пути к полушариям мозга проникают в бугорки четверохолмия. Передние, бо́льшие по размерам бугорки связаны со зрением, а задние — со слухом. Слуховые и зрительные бугорки четверохолмия соединены между собой, так как их клетки посылают друг другу свои отростки. Вот почему свет помогает слушать музыку. Он как бы возбуждает аппараты, воспринимающие звук.

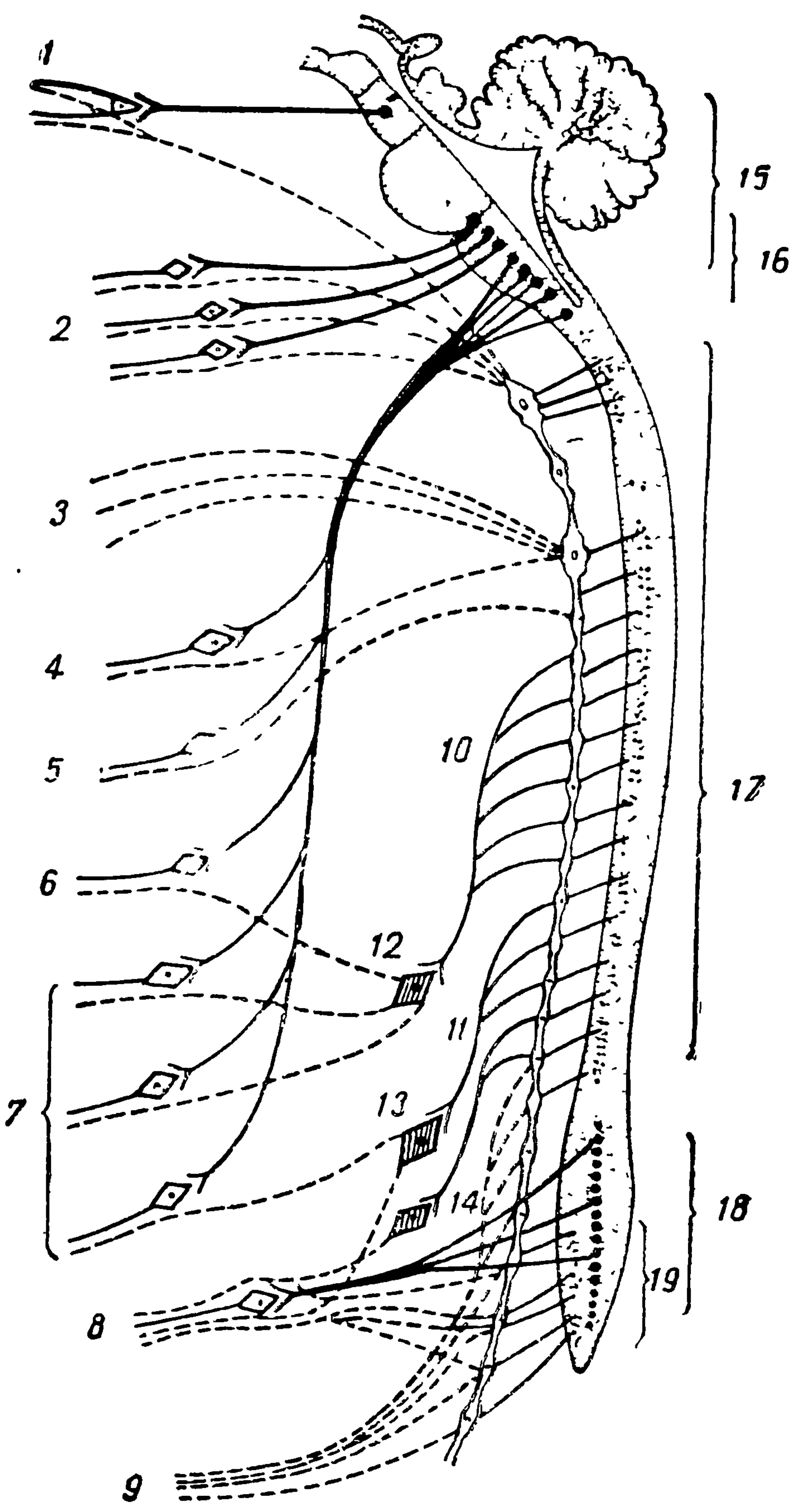


Схема строения вегетативной нервной системы. К каждому органу подходят симпатические (прерывистые линии) и парасимпатические (сплошные линии) волокна:

1 — к глазу, *2* — к лицу, *3* — к руке, *4* — к сердцу, *5* — к легким, *6* — к желудку, *7* — к кишечнику, *8* — к мочевому пузырю, *9* — к ноге. *10—14* — узлы и волокна вегетативной нервной системы, *15—16* — мозжечок и ствол мозга, *17* — спинной мозг (шейный, грудной и поясничный отделы), *18—19* — спинной мозг (крестцово-копчиковый отдел)

О ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Когда вы сидите в школе на уроке алгебры и решаете какую-нибудь задачу, ваше сердце бьется размеренно и спокойно. Но вот вы на уроке физкультуры. Его начинают обычно с бега. Ваше сердце резко ускоряет и усиливает свою работу, так как мышцы нуждаются в усиленном притоке крови. Что же регулирует работу сердца, какая часть нервной системы отвечает за работу внутренних органов?

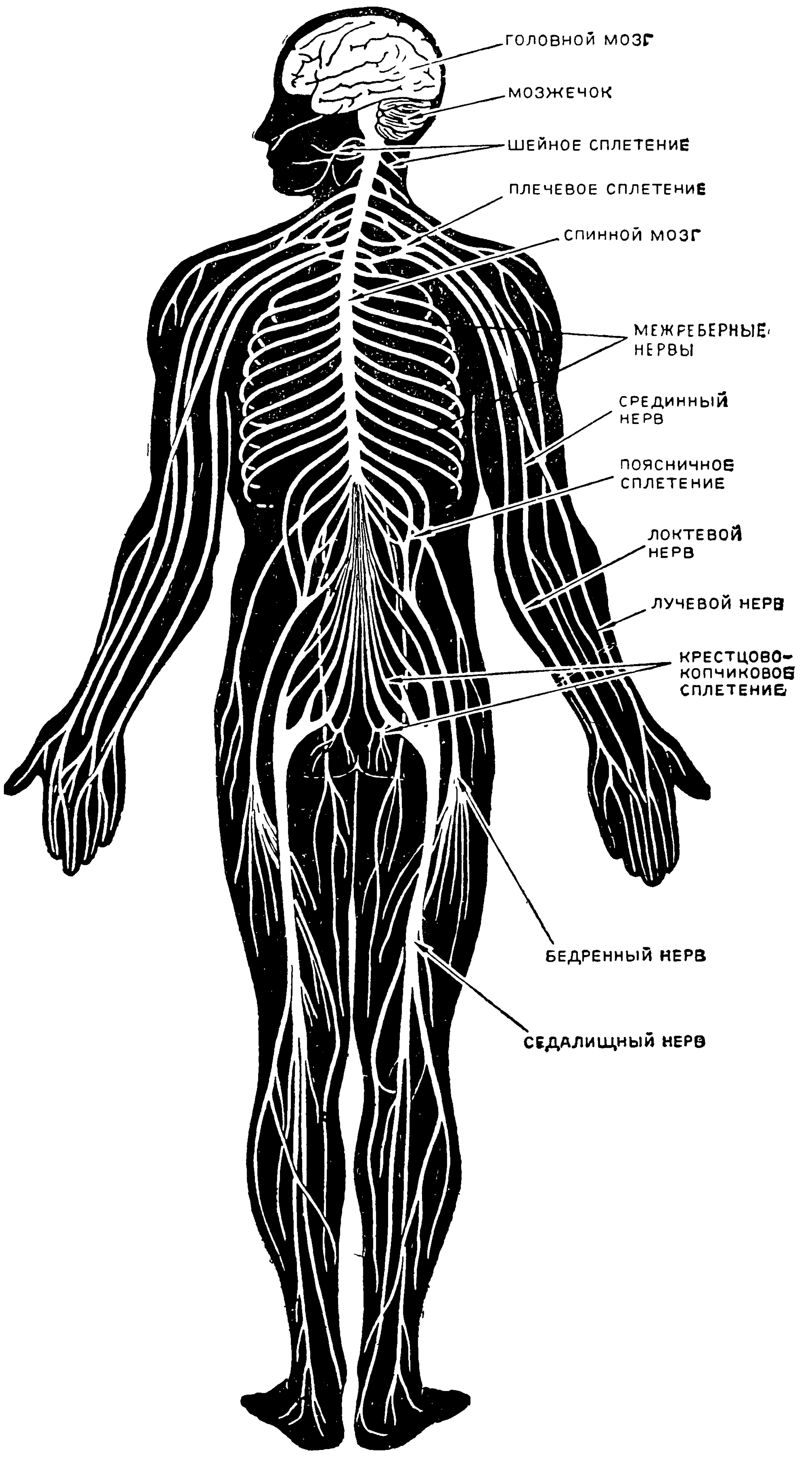
Работу наших внутренних органов регулирует вегетативная нервная система. Она управляет работой внутренних органов без участия нашего сознания. Каждый орган получает от вегетативных центров воло́кна двух видов. Одни из них тормозят работу органа, а другие — возбуждают. Эти воло́кна, имеющие разное значение, берут начало от разных частей вегетативной нервной системы. Волокна, начинающиеся в грудных сегментах спинного мозга, относятся к симпатической нервной системе, а волокна, начинающиеся в нижней части спинного мозга и в головном мозге, — к парасимпатической системе. Такая двойная обеспеченность какого-либо органа (иннервация) позволяет нервным волокнам тонко регулировать и координировать работу внутренних органов.

Устройство вегетативной нервной системы отчасти напоминает узловую нервную систему червей и моллюсков и отчасти сетчатую систему гидры.

Вегетативная нервная система оказывает влияние не только на работу внутренних органов, но и на деятельность мышц нашего тела. Это доказали советские ученые Л. А. Орбели и А. Г. Гинецинский. Был проделан такой опыт: двигательный нерв лягушки раздражался и вызывал сокращение мышц лапки. Через некоторое время мышца утомлялась. Ее сокращения становились значительно слабее. Но стоило начать раздражать симпатические нервы, обеспечивающие эту мышцу нервными волокнами, как ее сокращения резко усиливались. Л. А. Орбели считал, что симпатическая нервная система оказывает свое действие в первую очередь благодаря изменению снабжения тканей питательными веществами.

Вегетативная нервная система постоянно регулируется центральной нервной системой, хотя обычно мы и не можем сознательно управлять работой сердца, желудка, печени. Однако в результате особой тренировки последователи древнеиндийского философского учения йога вырабатывают у себя способность произвольно замедлять или ускорять сокращения сердечной мышцы, надолго останавливать дыхание и т. п. Ничего сверхъестественного в этом нет. Длительная тренировка и особые упражнения могут позволить каждому человеку в той или иной степени сознательно управлять работой внутренних органов. И это возможно только пото-

НЕРВНАЯ СИСТЕМА



му, что вегетативная нервная система подчиняется и тесно связана в своей деятельности с работой остальных частей центральной нервной системы.

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ

Итак, нервная система — это сложная совокупность клеток и их отростков, специально приспособленная к восприятию и переработке импульсов из внутренней и внешней среды организма. Она объединяет и координирует работу всех органов нашего тела, является основным механизмом, благодаря которому наши органы работают согласованно. Вместе с периферическими частями — органами чувств—нервная система является могучим орудием познания внешнего мира.

Мы разобрали основные механизмы нервной системы и теперь видим, что нервная система — это собрание особых «приборов», которые перерабатывают импульсы, поступающие как из внешней, так и из внутренней среды организма. Павлов назвал эти приборы анализаторами. Каждый из них состоит из нескольких звеньев и начинается с какого-нибудь органа чувств. Затем импульс по своим строго установленным путям поднимается от одного этажа нервной системы к другому и в преобразованном виде доходит до высшего отдела — коры головного мозга. В коре происходит высший анализ и синтез нервных импульсов, приходящих от различных органов чувств, и вырабатываются сигналы, управляющие всеми отделами организма. Поясним это примером. Сетчатка глаза со всеми своими путями: зрительным нервом, переключательными ядрами (бугорки четверохолмия, коленчатые тела, подушка зрительного бугра) и затылочной областью коры полушарий—составляет зрительный анализатор. По такому же принципу устроены слуховой, обонятельный, кожный, двигательный анализаторы, а также анализаторы внутренней среды организма.

В данной статье вы познакомились главным образом с той частью нервной системы, которая отвечает за врожденные рефлекторные акты. Но существует другая, несравненно более сложная деятельность нервной системы, связанная с приобретением опыта и знаний в течение жизни. Эта часть деятельности нервной системы рассматривается в статье «Высшая нервная деятельность».

МОЖНО ЛИ ПОСТРОИТЬ ДЕЙСТВУЮЩУЮ МОДЕЛЬ МОЗГА?

Вы видели, что нервная система — сложное регулирующее устройство. Она состоит из миллиардов связанных друг с другом элементов. Необъятна сложность этих связей. Но ученые задались дерзкой мыслью — искусственно воспроизвести работу нервной системы, т. е. построить такие машины, которые хотя бы отдаленно имели сходство с устройством мозга. Так возникла новая наука — кибернетика («кибернос»— по-гречески рулевой), т. е. наука об управлении. Зачем же необходимо строить машины, подражающие работе мозга? Почему человек сам не может управлять полетом сверхбыстрых ракет или рассчитывать формулы? Да потому, что у нервных клеток мозга имеются физиологические пределы в быстроте реакции, а «электронный» мозг почти беспределен по быстроте работы. В кибернетической модели мозга нейроном стала служить электронная лампа, а связи осуществляются при помощи проводов. В последнее время электронные машины, малогабаритные и более экономичные, строятся на полупроводниках. Ученые построили машины, умеющие играть в шахматы, подсчитывать с огромной быстротой числа, способные управлять посадкой самолетов на аэродроме, машины, предсказывающие погоду, и др. Интересные опыты ведутся над конструированием таких машин, которые могли бы сами ориентироваться в окружающем мире и отвечать на раздражения по особой программе. Сейчас построены «черепаха», «мышь», которые умеют обходить препятствия, реагировать на свет и звук. Зачем, спросите вы, взрослые люди стали заниматься «игрушками»? Оказывается, у этих игрушек большое будущее. Они превратятся в машины-рóботы, которые заменят человека на наиболее тяжелых и опасных работах. Вероятно, они первыми ступят и на почву далеких планет. Ведь в космосе гораздо легче обеспечить машину необходимыми условиями для работы, чем человеческий организм для нормального существования.

У нас все больше механизируется ручной труд. Целые цеха управляются простым нажатием кнопки. Но и труд умственный в будущем тоже будет в необходимых случаях механизирован. Уже сейчас видны практические результаты работы по перенесению принципов деятельности нервной системы в технику. Если бы не было электронно-счетных машин, то люди не смогли бы так быстро рассчитать траектории космических ракет и спутников Земли.

Но не думайте, что машины избавят нас от необходимости мыслить. Нет! Машина никогда не заменит мозг человека. Сложность кибернетических машин огромна, но они только внешне воспроизводят работу мозга. Никакая электронная лампа не сравнится с нервной клеткой по сложности связей. Кроме того, в работе этих машин очень неэкономно используется энергия. Мозг, как подсчитали ученые, в миллиарды раз превосходит машины по своей экономичности. Человеческий мозг способен к безграничным сочетаниям, а машина способна только к тем связям, которые созданы мыслью конструктора. Она может быть лишь помощником мозга. Ведь никакая подзорная труба или даже телескоп не заменит глаз, никакие усилители звука не заменят ушей. Это просто приспособления, расширяющие способности органов чувств человека. Так и электронный мозг не заменяет, а расширяет способности человеческого мозга. Поэтому, чтобы управлять кибернетическими машинами, нужно много знать и много уметь.

Когда-то люди думали, что работа мозга и его строение непознаваемы, а теперь человек научился воспроизводить при помощи машин отдельные способности человеческого мозга

Но в работе мозга еще много неясного и неизученного. Будущие исследования покажут, какие особенности структуры мозга связаны с одаренностью в каком-либо виде творчества, как дальше будет развиваться мозг человека. И, быть может, разгадать эти тайны удастся вам.

ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Какое разнообразие ощущений дарит нам окружающий мир! Свет и тени, сочетание красок шлет нам солнечный свет, отражаясь в зелени лугов, голубизне неба, изумруде морей, пурпуре знамен. В шорохе леса, песне жаворонка, симфонии Чайковского, голосе человека достигают наших ушей звуки. Гладкость стекла и шероховатость еловой шишки, холод снега и тепло горячего чая, приятный запах ландыша и резкий запах нафталина, вкус горчицы и меда — все это действует на наши органы чувств. Каждый орган раздражается определенными воздействиями (глаз — светом, ухо — звуком) и способен отличать оттенки раздражителя:

красное от зеленого, теплое от холодного, горькое от сладкого. Такой процесс различения носит название анализа, и в нем участвуют не только органы чувств, но и центральная нервная система. Поэтому принято называть анализатором целую систему органов: рецепторы[1] органов чувств (периферический отдел анализатора), кору больших полушарий головного мозга (мозговой отдел анализатора), нервные пути и клетки, лежащие между этими двумя отделами (проводниковый отдел анализатора). Наши ощущения и действия — результат совместной деятельности анализаторов.

ЗРЕНИЕ

МНОГОСЛОЙНОЕ ОКНО

Взгляните в окно. Вы видите дом, дерево, машину, человека, потому что они отражают лучи солнца или электрического света. Оконное стекло прозрачно, и лучи проникают в комнату.

В глаз эти лучи попадают тоже через «оконца». Они стоят одно за другим, как зимняя и летняя оконные рамы. В этом многослойном окне глаза есть твердые и жидкие слои.

Первый слой — твердая прозрачная роговица. Снаружи она постоянно протирается мигающим веком и промывается соленой слезой, которая содержит вещество, убивающее бактерий. Все это поддерживает безупречную чистоту и прозрачность наружного оконца глаза. Второй слой жидкий. Чистая кристально-прозрачная жидкость называется водянистой влагой. Третий слой опять твердый. Это хрусталик—прозрачное тело, похожее на лупу — двояковыпуклую линзу. Здесь происходит преломление лучей. Подойдя к хрусталику широким потоком, они выходят из него все более сближаясь.

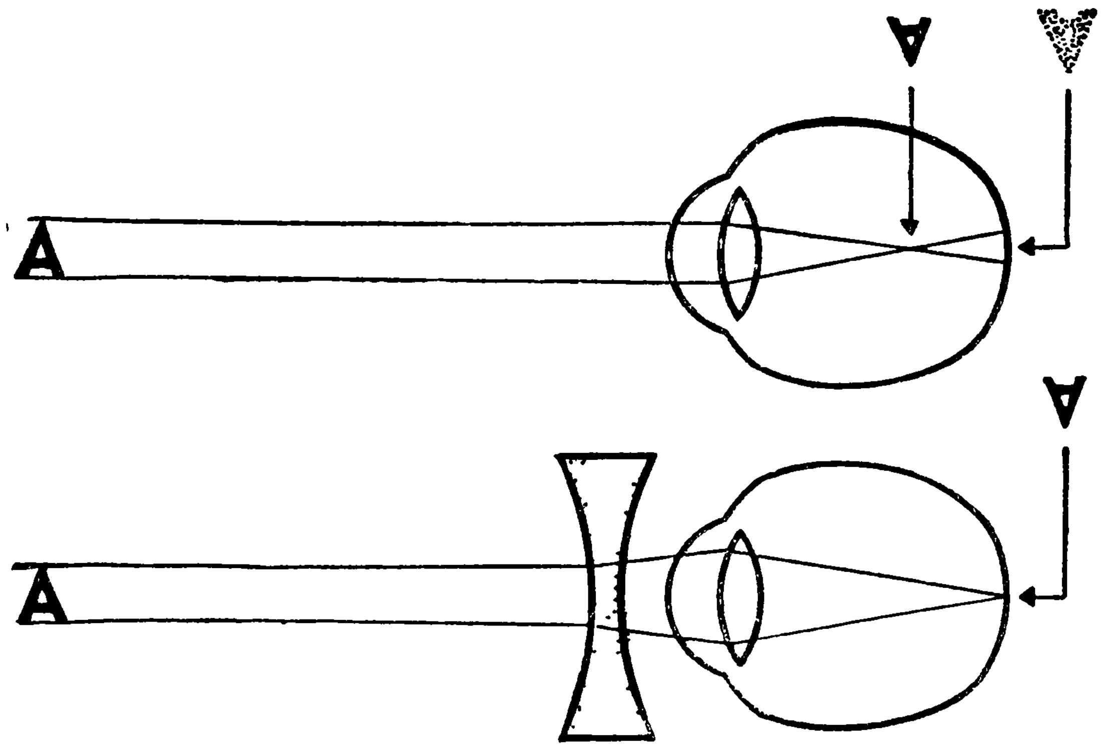
Наконец, четвертый слой — вещество, похожее на студень или желатину, но только гораздо более прозрачное. Оно заполняет всю внутреннюю полость глазного яблока и называется стекловидным телом.

Световые лучи должны пройти через все эти прозрачные слои, прежде чем достигнут задней стенки глаза — сетчатки. Сетчатка глаза — это и есть орган зрительного чувства.

В ПОМОЩЬ ХРУСТАЛИКУ

Хрусталик глаза обладает поразительным свойством. Он может под действием специальных маленьких мышц делаться то более плоским, то более выпуклым. От изменения формы хрусталика изменяется и его способность преломлять лучи, а от этого изменяется расстояние, на котором они собираются в фокусе. Иначе говоря, хрусталик представляет собой линзу с легко меняющимся фокусным расстоянием. Благодаря этому на сетчатке могут одинаково хорошо фокусироваться и далекие, и близкие предметы.

Но способность хрусталика изменять кривизну имеет свои границы. Посмотрите на эту страницу, отодвинув книгу на расстояние вытянутой руки. Если у вас нормальное зрение, то вы хорошо увидите буквы. Начните теперь приближать книгу к лицу. Вы продолжаете хорошо различать текст, потому что по мере приближения его к глазу хрусталик становится все выпуклее и по-прежнему хорошо собирает лучи на сетчатке. Но вот вы уже настолько приблизили книгу к глазам, что почти уткнулись в нее носом. Вам кажется, что буквы расплылись, стали бесформенными, и вы уже ничего не можете прочитать. На таком близком расстоянии хрусталик уже не в состоянии фокусировать лучи на сетчатке.



В близоруком глазу предмет фокусируется перед сетчаткой. Очки с двояковогнутыми стеклами отдаляют фокус до сетчатки.

Часто глаза обладают недостатком: хрусталик плохо фокусирует изображение предметов, отдаленных от глаза или, наоборот, отстоящих от него недалеко, не далее чем на расстоянии вытянутой руки. В первом случае говорят о близорукости, во втором — о дальнозоркости. Эти недостатки глаза легко исправляются очками.

---

[1] Рецепторы — окончания чувствующих нервов.

Чтобы избежать нарушений в нормальной работе глаза и развития близорукости, надо соблюдать правила гигиены зрения. Не следует читать, слишком низко склонившись над книгой. Нельзя читать лежа. Необходимо нормально освещать книги или тетради при чтении и письме, предметы труда во время работы, например при сборке мелких деталей, вышивании и т. п. В течение жизни глаз должен одинаково упражняться в разглядывании предметов, находящихся на близком и отдаленном расстоянии. Близорукие люди редко встречаются среди моряков, рыбаков, сельских жителей. Чаще это горожане и в особенности любители постоянно находиться в комнате. Их глаза привыкают к рассматриванию лишь близких предметов, а чтобы увидеть что-нибудь в отдалении, приходится прибегать к очкам.

РЕГУЛИРОВЩИК СВЕТА

Попросите товарища смотреть на освещенное окно или лампу. Прикройте ладонью его глаза. Затем отнимите ладонь и быстро взгляните на глаза. Вы увидите, что их зрачки сузятся. При ослаблении освещения зрачки расширяются, при усилении — суживаются.

Таким путем регулируется количество света, попадающего в глаз.

Зрачок — это отверстие в сосудистой оболочке глаза, окруженное маленькими мышцами. Сокращаясь или расслабляясь, они могут увеличивать или уменьшать размеры отверстия.

Сосудистая оболочка около зрачка содержит красящее вещество — пигмент. Он придает этой оболочке и глазу тот или иной цвет — синий, голубой, серый, коричневый, поэтому ее принято называть радужной оболочкой. При отсутствии пигмента, что бывает у альбиносов (белых мышей, белых кроликов), радужная оболочка не окрашена и через тонкие стенки кровеносных сосудов просвечивает красная кровь.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ

Строение сетчатки сложное; главную роль в ней играют светочувствительные приборчики — палочки и колбочки. Количество их чрезвычайно велико. Ученым удалось сосчитать в сетчатке до 130 млн. палочек и около 7 млн. колбочек. Каждая из них содержит светочувствительное вещество, в котором под действием света происходят электрохимические реакции. С помощью микроэлектродов отдельные палочки и колбочки соединялись с высокочувствительным гальванометром. Таким путем удалось обнаружить, что при действии света в палочках и колбочках возникает разность электрических потенциалов. Импульсы, возникнув в палочках и колбочках, переходят на волокна зрительного нерва, с которыми эти палочки и колбочки связаны. У зрительного нерва около 1 млн. волокон, следовательно, с каждым волоконцем связано около 140 палочек и колбочек. Импульсы распространяются по зрительному нерву и достигают головного мозга, где и возникает ощущение света.

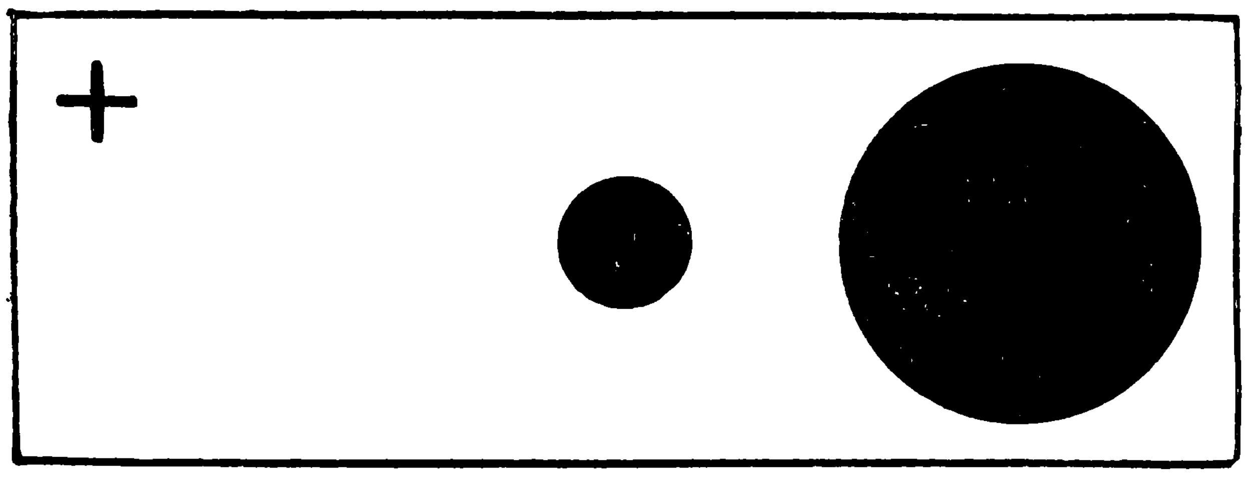
Чувствительность сетчатки глаза к свету очень велика. Ученые установили, что при абсолютной прозрачности воздуха глаз может различить свет силой в одну свечу с расстояния в 200 *км*.

Но такой высокой чувствительностью глаз обладает только в том случае, если до этого он находился в абсолютной темноте. Если же глаз подвергнуть действию сильного света, то его чувствительность может снизиться в сотни тысяч раз. Этим объясняется, почему человек, опоздавший к началу киносеанса и вошедший в кинозал из ярко освещенного фойе, вначале ничего, кроме освещенного экрана, не видит. Однако чувствительность глаза в слабо освещенном помещении быстро начинает возрастать, и уже через несколько минут человек различает и ряды зрительного зала, и сидящих зрителей. Каждому известно также, что после перехода из темноты на свет последний кажется настолько ярким, что приходится закрывать глаза. Через некоторое время свет уже не кажется таким ярким. Такое изменение чувствительности глаза к свету носит название адаптации. Адаптацией обладают и другие органы чувств. Всякое раздражение вначале кажется сильным, но постепенно оно ослабевает вследствие понижения чувствительности органа чувств. Так, например, человек «привыкает» к запаху, не замечает прикосновения одежды и т. п.

СЛЕПОЕ ПЯТНО

Сетчатка не вся обладает светочувствительностью. В том месте, где от нее отходит зрительный нерв, нет ни палочек, ни колбочек, потому эта область лишена светочувствительности и называется слепым пятном.

В наличии слепого пятна легко убедиться на простом опыте. Закройте рукой левый глаз. Посмотрите правым глазом с близкого расстояния на крестик, который дан на рисунке; всмотритесь в него пристальнее. В какой-то момент вы заметите, что один из черных кружков, стоящих недалеко от крестика и до этого так хорошо видимый, вдруг исчез из вашего поля зрения. Этого круга как будто не стало: вы его не видите.



Опыт Мариотта.

Опыт, который вы проделали, называется опытом Мариотта.

Когда вы смотрели на крестик, то повернули глаз таким образом, чтобы изображение крестика пришлось в самую центральную часть сетчатки, богатую светочувствительными элементами. Изображение же круга пришлось на слепое пятно, и поэтому круг оказался невидимым.

КАК СМОТРЕТЬ НА ЗВЕЗДУ?

Светочувствительные элементы — палочки и колбочки — распределены по сетчатке неравномерно. Когда вы смотрите на какой-нибудь предмет прямо, то его изображение приходится на центральную часть сетчатки, где много колбочек. Колбочки воспринимают главным образом дневной свет и все многообразие красок. Но чувствительность их к слабому свету мала, зато она велика у палочек, которые в меньшем количестве находятся в центральной части сетчатки и в большем — сбоку, на ее периферии. Поэтому если вы хотите рассмотреть очень слабо видимую звезду, то лучше смотреть не прямо на нее, а немного в сторону, на соседний с ней участок темного неба. Тогда вы вдруг увидите эту звезду значительно более яркой, потому что лучи от нее упадут на периферию сетчатки.

ТРИ ЦВЕТА

Палочки обладают только светочувствительностью, а колбочки также и цветочувствительностью. Благодаря им глаз может воспринимать бесчисленное разнообразие красок. Известно, что каждый цвет характеризуется определенной длиной световой волны. Самая длинная волна, воспринимаемая глазом, дает ощущение красного цвета, длина такой волны 0,7 *мк*; а самая короткая, 0,35 *мк*, соответствует фиолетовому цвету. Более длинные волны, чем 0,7 *мк* (инфракрасные), и более короткие, чем 0,35 *мк* (ультрафиолетовые), наш глаз не воспринимает. Зато очень хорошо он воспринимает все то, что лежит между этими длинами волн и что дает все известные нам цвета спектра: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый.

Как же можно объяснить восприятие всего многообразия цветов? Можно подумать, что для каждого цвета есть свои специальные цветовоспринимающие колбочки. Но тогда нужно допустить необычайное разнообразие видов колбочек, из которых каждая обладает чувствительностью лишь к лучам какой-нибудь одной длины волны. На самом же деле оказалось, что все богатство восприятий цветов можно объяснить, предположив наличие только трех цветоощущающих аппаратов. Впервые идея о «трех материях дна ока» была высказана М. В. Ломоносовым, а затем тщательно разработана Г. Гельмгольцем. По этой идее в глазе содержится три вида колбочек: одни из них обладают максимальной чувствительностью к красным лучам спектра, другие — к зеленым, а третьи — к фиолетовым. Все другие цвета дают различную степень раздражения указанных трех видов колбочек. Например, желтые лучи сильнее раздражают колбочки, чувствительные к красному цвету, слабее — колбочки, чувствительные к зеленому, и совсем слабо — колбочки, чувствительные к фиолетовому цвету. Таким же образом можно объяснить ощущение синего цвета. Он сильно раздражает колбочки, чувствительные к фиолетовому, слабее — колбочки, чувствительные к зеленому, и совсем слабо — колбочки, чувствительные к красному цвету.

Колбочки чувствительны к цветам только при ярком свете. При слабом освещении восприятие цветов резко ухудшается, и все предметы в сумерках кажутся серыми.

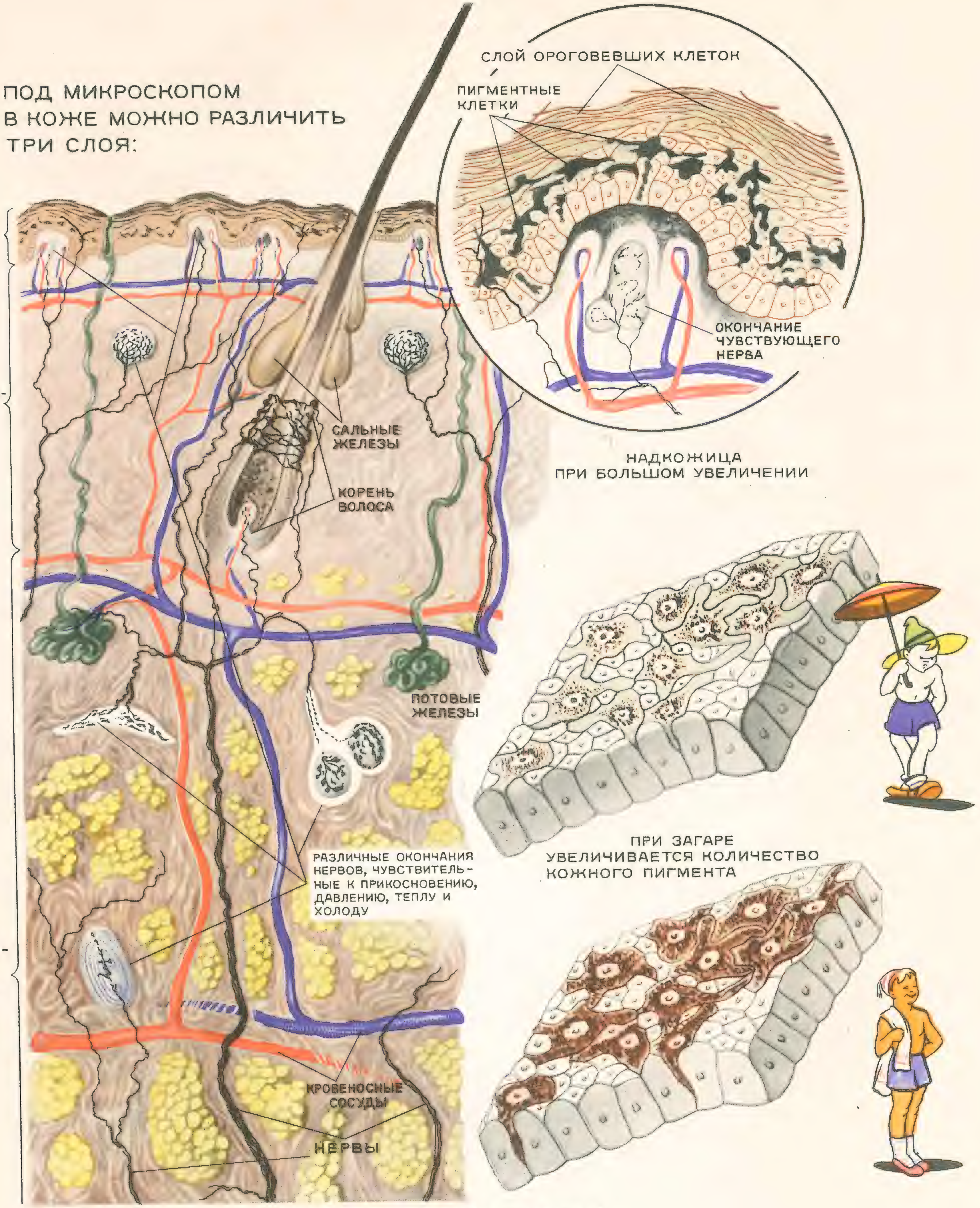
Встречаются, правда очень редко, люди с недостаточностью колбочкового аппарата глаза. Такие люди не различают цветов, и все предме-

ПОД МИКРОСКОПОМ
В КОЖЕ МОЖНО РАЗЛИЧИТЬ
ТРИ СЛОЯ:

НАДКОЖИЦУ

СОБСТВЕННО КОЖУ

ПОДКОЖНУЮ КЛЕТЧАТКУ

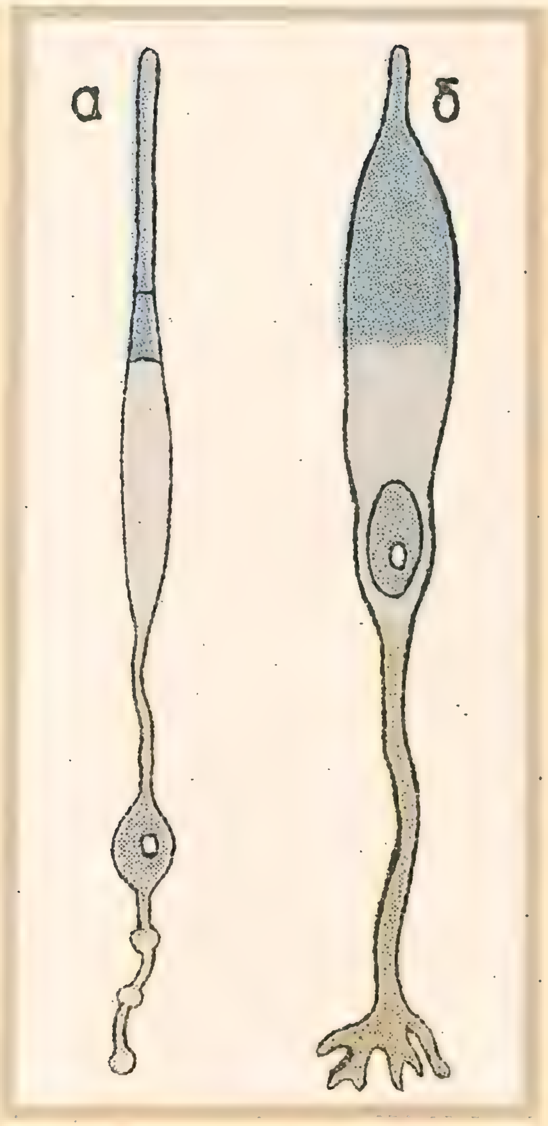

СЛОЙ ОРОГОВЕВШИХ КЛЕТОК
ПИГМЕНТНЫЕ КЛЕТКИ
ОКОНЧАНИЕ ЧУВСТВУЮЩЕГО НЕРВА
САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
КОРЕНЬ ВОЛОСА
ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
РАЗЛИЧНЫЕ ОКОНЧАНИЯ НЕРВОВ, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ПРИКОСНОВЕНИЮ, ДАВЛЕНИЮ, ТЕПЛУ И ХОЛОДУ
КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ
НЕРВЫ

НАДКОЖИЦА
ПРИ БОЛЬШОМ УВЕЛИЧЕНИИ

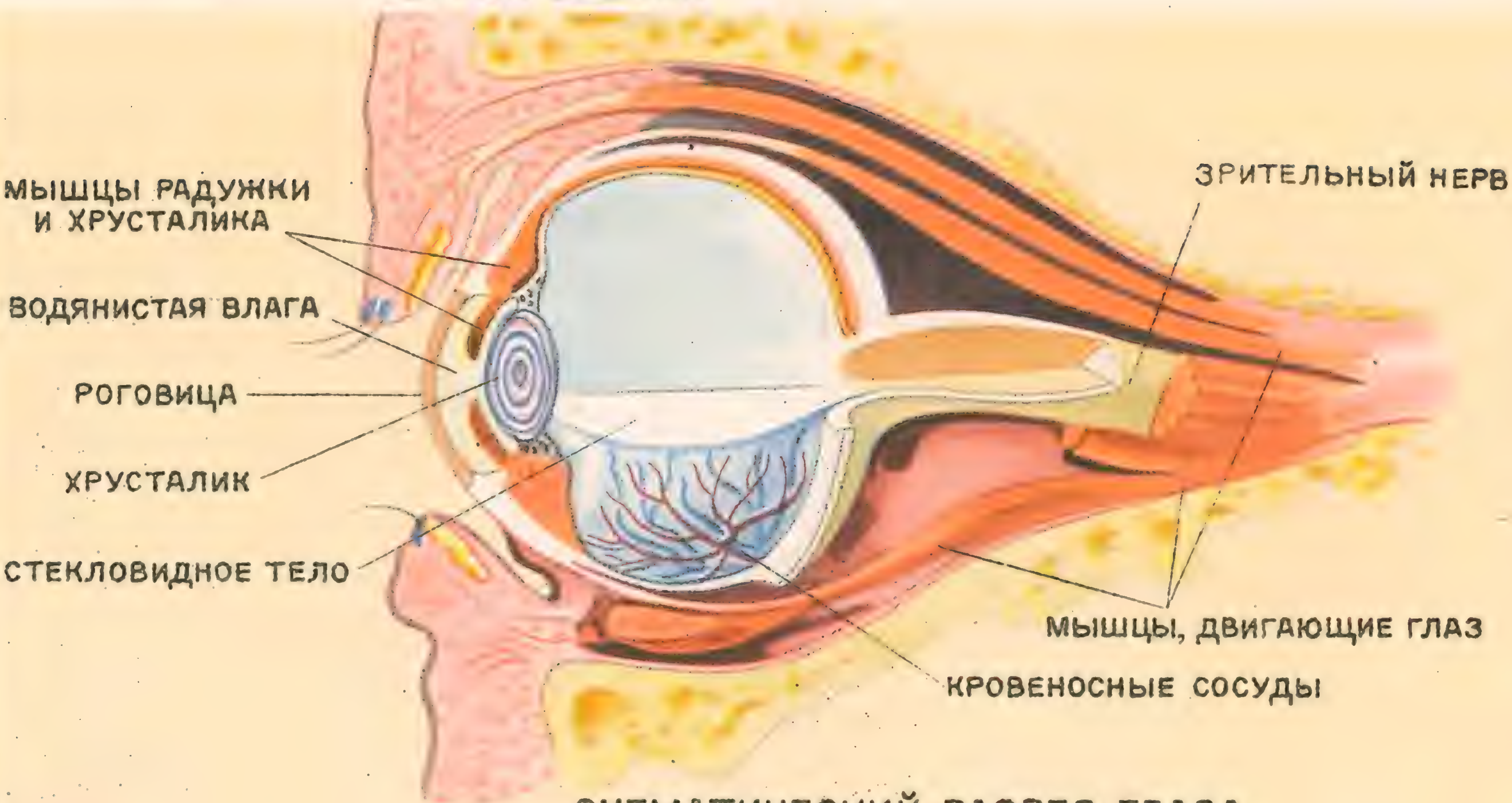
ПРИ ЗАГАРЕ
УВЕЛИЧИВАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВО
КОЖНОГО ПИГМЕНТА

СХЕМА СТРОЕНИЯ КОЖИ

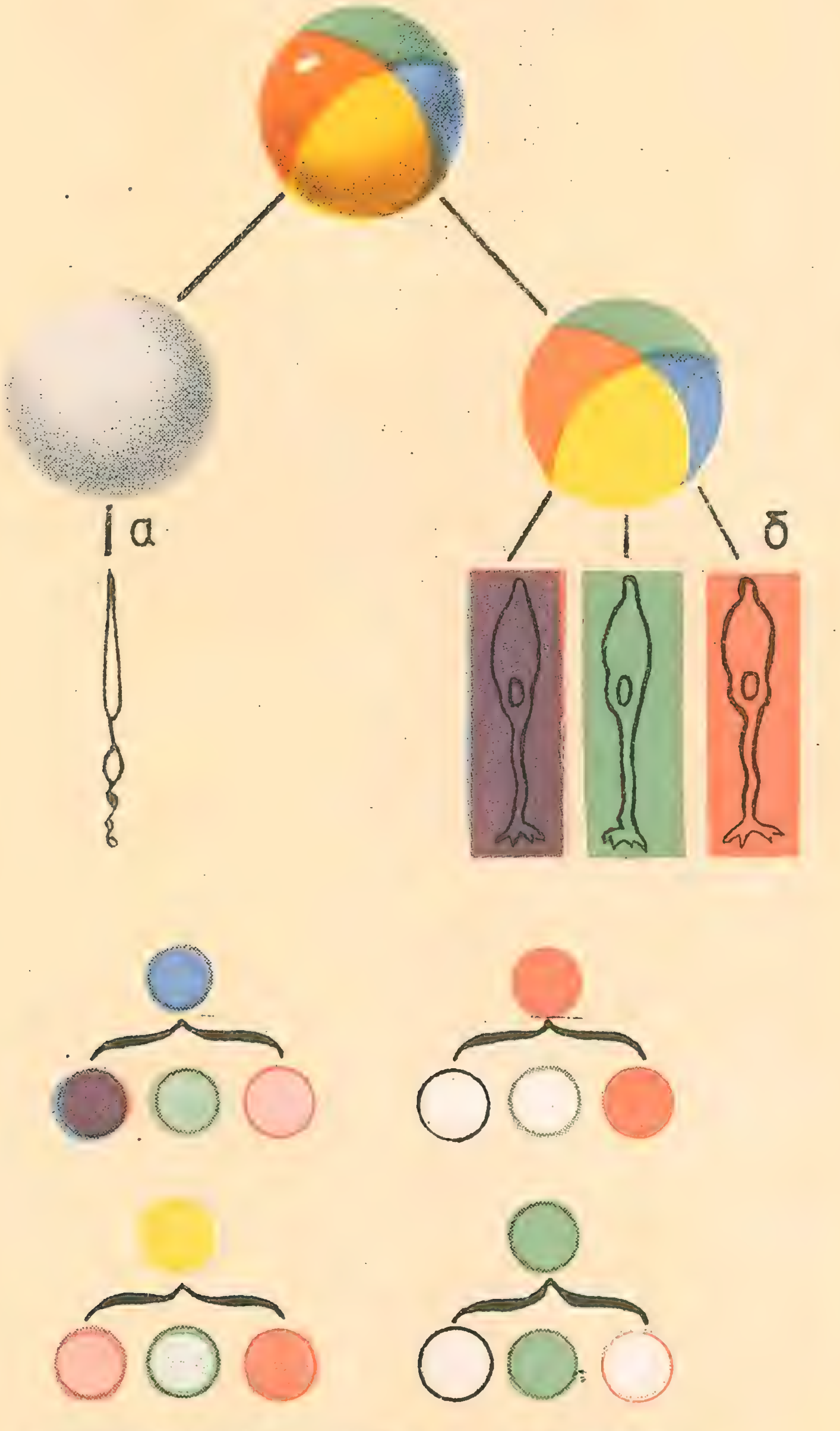
ОРГАН ЗРЕНИЯ



СТРОЕНИЕ ПАЛОЧКИ (а) И КОЛБОЧКИ (б)


МЫШЦЫ РАДУЖКИ И ХРУСТАЛИКА
ВОДЯНИСТАЯ ВЛАГА
РОГОВИЦА
ХРУСТАЛИК
СТЕКЛОВИДНОЕ ТЕЛО
ЗРИТЕЛЬНЫЙ НЕРВ
МЫШЦЫ, ДВИГАЮЩИЕ ГЛАЗ
КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

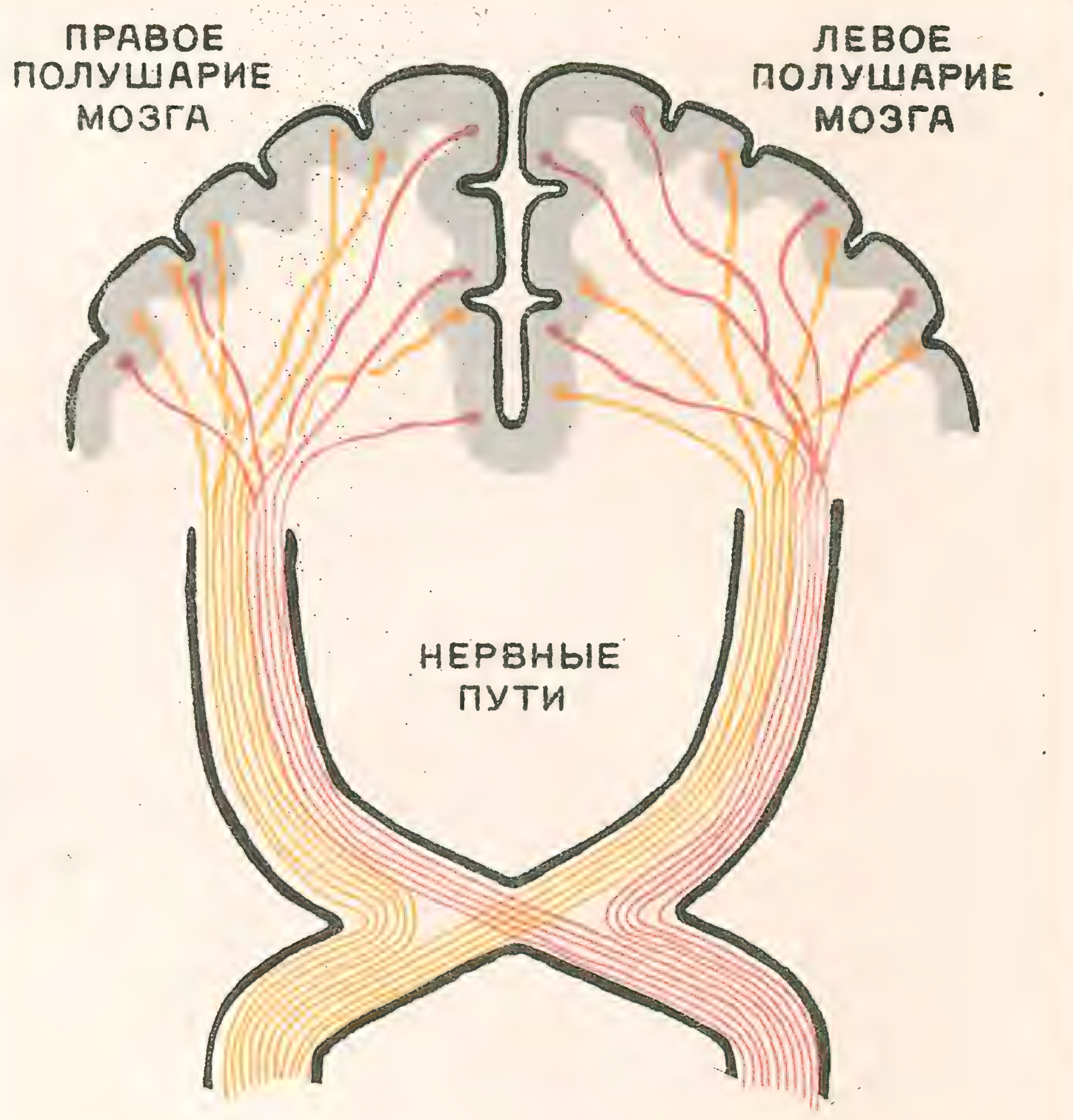
СХЕМАТИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ГЛАЗА



ВОСПРИЯТИЕ ЦВЕТА В СЕТЧАТКЕ

а - ПАЛОЧКИ ВОСПРИНИМАЮТ СВЕТ И ТЕНЬ.

б - КОЛБОЧКИ ВОСПРИНИМАЮТ ВСЕ ЦВЕТА В ВИДЕ СОЧЕТАНИЙ ФИОЛЕТОВОГО, ЗЕЛЕНОГО И КРАСНОГО.


ПРАВОЕ ПОЛУШАРИЕ МОЗГА
ЛЕВОЕ ПОЛУШАРИЕ МОЗГА
НЕРВНЫЕ ПУТИ

ЗРИТЕЛЬНЫЕ ПУТИ ОТ ГЛАЗ ДО ГОЛОВНОГО МОЗГА

СИНИЙ ЦВЕТ ВОСПРИНИМАЕТСЯ «ФИОЛЕТОВЫМИ» И «ЗЕЛЕНЫМИ» КОЛБОЧКАМИ И ОЧЕНЬ СЛАБО - «КРАСНЫМИ».
КРАСНЫЙ ЦВЕТ ВОСПРИНИМАЕТСЯ ТОЛЬКО «КРАСНЫМИ» КОЛБОЧКАМИ.
ЖЕЛТЫЙ ЦВЕТ ВОСПРИНИМАЕТСЯ «КРАСНЫМИ» И «ЗЕЛЕНЫМИ» КОЛБОЧКАМИ И ОЧЕНЬ СЛАБО - «ФИОЛЕТОВЫМИ».
ЗЕЛЕНЫЙ ЦВЕТ ВОСПРИНИМАЕТСЯ ТОЛЬКО «ЗЕЛЕНЫМИ» КОЛБОЧКАМИ.

ты кажутся серыми. Это явление носит название дальтонизма, по имени физика Дальтона, который сам страдал недостаточностью цветоощущения.

ГЛАЗА—ЩУПАЛЬЦА

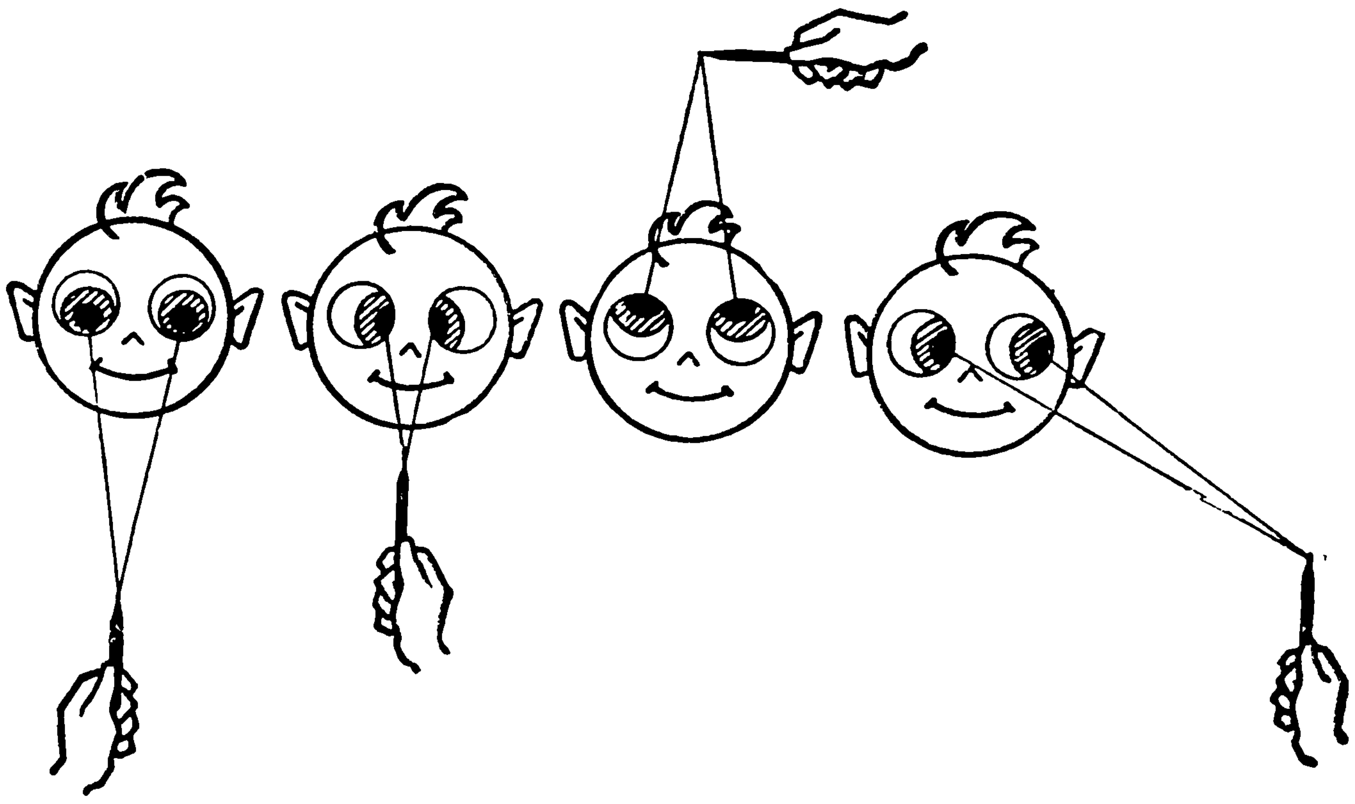
Глаза воспринимают не только свет и цвет. Они дают нам представление о форме предметов, их удаленности, размерах, высоте, ширине, глубине, иначе говоря, об их пространственном расположении. Как же это происходит?

Произведите с товарищем такой опыт. Попросите его смотреть на карандаш и наблюдайте при этом за положением его глаз. Приближайте карандаш к его носу. Вы увидите, как глаза будут поворачиваться внутрь. Отдаляйте теперь карандаш—глаза начнут движение наружу. Поднимайте карандаш кверху, книзу, отводите его влево, вправо — вы увидите, как глаза вашего товарища будут поворачиваться в направлении движения карандаша. Глаза редко бывают в полном покое. Глядя на какой-нибудь предмет, они как бы ощупывают его своими движениями.

Мышцы глаза имеют не только двигательные нервы, но и чувствующие. При каждом движении мышцы, ее сокращении или расслаблении происходит раздражение находящихся в ней специальных окончаний чувствующего нерва. Возникшее в них возбуждение передается по нерву в мозг. Таким путем возникают ощущения движений глазных мышц и их взаимного расположения, а так как движение и положение глаз связаны с движением и положением в пространстве рассматриваемых предметов, то на основе этих мышечных ощущений мы получаем представление о пространстве.

Большую роль в глазомере играет зрение двумя глазами, т. е. так называемое бинокулярное зрение, когда совместно двигаются оба глаза, отчего их зрительные оси то сближаются, то расходятся, то перемещаются параллельно. Кроме того, глядя на какой-нибудь предмет двумя глазами, мы видим его правым глазом немного более справа, а левым—немного более слева. От этого получается впечатление глубины, объемности предмета. Такое зрение носит название стереоскопического.

Точного представления о пространстве и, в частности, об удаленности от нас предмета одно зрение еще не дает. Человек научается правильно оценивать расстояние только тогда, когда ощущение напряжения глазных мышц



Работа глазных мышц.

сочетается с движениями мышц конечностей, которые происходят при приближении к рассматриваемому предмету. Следовательно, точный глазомер вырабатывается на основе движений, на основе жизненного опыта.

ОТДЕЛЬНО И ВМЕСТЕ

На столе стоит ваза с цветами. Вы видите сразу все: и стол, покрытый скатертью, и вазу, ярко освещенную со стороны окна, и краски цветов. В то же время вы можете разобраться в том, что освещено сильнее и что слабее, каковы размеры стола и форма вазы, что окрашено в красный, а что в желтый или зеленый цвет.

Теперь вы знаете, что глаз способен воспринимать и анализировать каждую деталь по отдельности: палочки главным образом анализируют степень освещенности, колбочки — окрашенность предмета, мышцы глаза — форму, размеры. От каждого самого малого чувствующего аппарата гла́за по бесчисленным волоконцам зрительного нерва распространяются импульсы, сопровождаемые электрическими явлениями. Они достигают в конечном счете затылочной области коры больших полушарий. Нервные клетки этой области связаны друг с другом и с нервными клетками других областей, например двигательной. Эти связи могут быть прирожденными, но в большинстве случаев они возникают в течение жизни, закрепляя накапливающийся опыт. Такие связи носят название условнорефлекторных. Благодаря им совершается дополнительный тонкий анализ всех деталей рассматриваемой картины. Но, помимо анализа, совершается и синтез — соединение, сложение, объединение всех отдельных элементов в одно целое.

Как анализ — разделение по элементам, так и синтез — объединение в целое свойственны не только зрению, но и другим органам чувств. Каждый их чувствующий элемент, каждый рецептор воспринимает лишь один вид раздражителя, но в нервных центрах все раздражители могут восприниматься уже совместно.

СЛУХ

ЗВУКОУЛАВЛИВАТЕЛЬ

Видимая снаружи часть уха (так и именуемая «наружным ухом») состоит из ушной раковины и наружного слухового прохода. Ушная раковина — это воронка, которая позволяет лучше улавливать звуки.

Мы легко улавливаем направление звука, благодаря тому что слышим двумя ушами. Если звук идет справа, то он достигнет раньше правого уха и позже — левого. Хотя эта разница исчисляется десятитысячными долями секунды, она все же улавливается слуховыми центрами. Кроме того, звук справа воспринимается правым ухом как более сильный.

Очень трудно различить, откуда идет звук — спереди или сзади, если расстояние от источника звука до обоих ушей одинаково, т. е. если этот источник расположен на плоскости, проходящей через середину тела. Бывает, что человек, заблудившийся в лесу и услышавший ауканье, которое, как ему кажется, доносится прямо спереди, начинает удаляться от источника звука, который на самом деле находился позади него. Поэтому в лесу надо многократно повторять ауканье, чтобы заблудившийся, поворачивая голову в том или ином направлении, смог безошибочно определить направление звука.

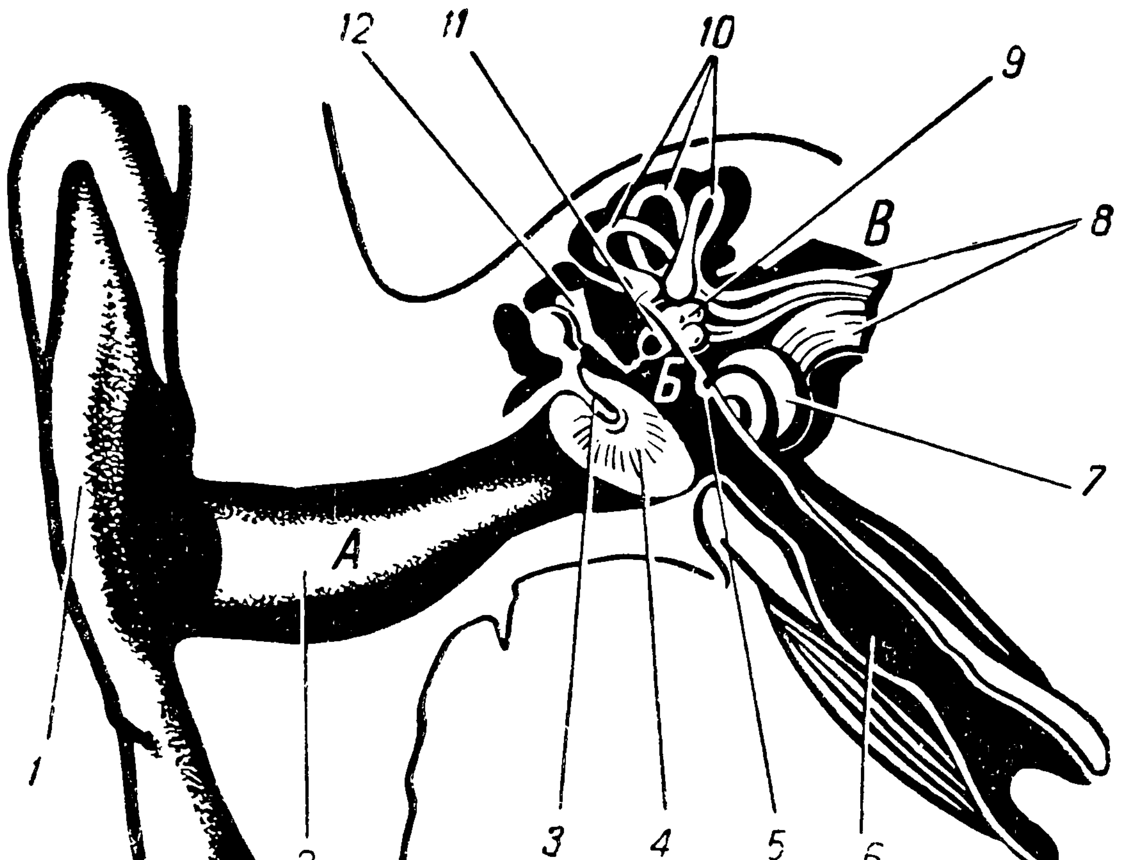


Схема органа слуха и равновесия: А — наружное ухо, Б — среднее ухо (барабанная полость); В — внутреннее ухо.

1—ушная раковина, 2—наружный слуховой проход, 3—рукоятка молоточка, 4—барабанная перепонка, 5—круглое окно, 6—слуховая труба, 7—улитка, 8—слуховой нерв, 9—преддверие, 10—полукружные каналы, 11—стремечко, 12—наковальня.

КОЛЕБЛЮЩАЯСЯ МЕМБРАНА

Наружный слуховой проход представляет собой тупик, он упирается в барабанную перепонку. Под действием звука перепонка приходит в колебание, соответствующее колебаниям поступивших к ней звуковых волн. Барабанная перепонка обладает большой чувствительностью и может воспроизводить как очень редкие, так и очень частые колебания, что соответствует низким и высоким звукам. Самый низкий звук, который может слышать человеческое ухо, — это 16—20 колебаний в секунду. Самый высокий звук, воспринимаемый ухом, достигает 20—24 тыс. колебаний в секунду. Более высокие звуки — ультразвуки, воспринимаемые некоторыми животными (например, летучей мышью), человеком не ощущаются.

По другую сторону от барабанной перепонки находится барабанная полость. Она сообщается с наружным воздухом через тоненький канал — Евстахиеву трубу,— который заканчивается в носоглотке. Благодаря этому давление по обе стороны барабанной перепонки оказывается одинаковым. Если бы это давление не выравнивалось, то при резком изменении наружного давления (при выстреле, погружении в глубины моря под повышенным давлением, при подъеме на самолете в область пониженного атмосферного давления) могло происходить повреждение барабанной перепонки. Нужно, однако, помнить, что наружное отверстие Евстахиевой трубы обычно закрыто, но открывается при глотании. Вот почему пассажирам самолетов при подъеме предлагают сосать леденцы, чтобы глотать выделяющуюся слюну.

Бывает, что при насморке и некоторых других заболеваниях Евстахиева труба закупоривается слизистыми выделениями. Поэтому водолаз, если у него насморк, ни в коем случае под воду не опускается.

Артиллеристы во время выстрела открывают рот. Это способствует выравниванию давления. Евстахиева труба раскрывается также при произнесении звуков, при крике.

УШНЫЕ РЫЧАГИ

В барабанной полости среднего уха имеются три косточки: молоточек, наковальня, стремечко. Каково их назначение?

Молоточек своим длинным концом соединен с барабанной перепонкой. Другой конец молоточка соединен с наковальней, наковальня со стремечком, а стремечко вставлено в овальное окошко, ведущее во внутреннее ухо, как поршень в цилиндр. Все это представляет собой систему рычагов. Благодаря этой системе слабые, но размашистые колебания барабанной перепонки превращаются в менее размашистые, но зато более сильные колебания основания стремечка в овальном окошке. Происходит проигрыш в пути, но зато выигрыш в силе. Эта сила нужна, как увидим дальше, для того, чтобы вызвать колебание жидкости внутреннего уха, лежащего по ту сторону от овального окошка.

Суставчики косточек среднего уха имеют маленькие мышцы. Когда звук очень громкий, мышцы напрягаются и уменьшают движение суставчика. Этим они умеряют передачу колебаний в нежный слуховой аппарат внутреннего уха.

РОЯЛЬ И УХО

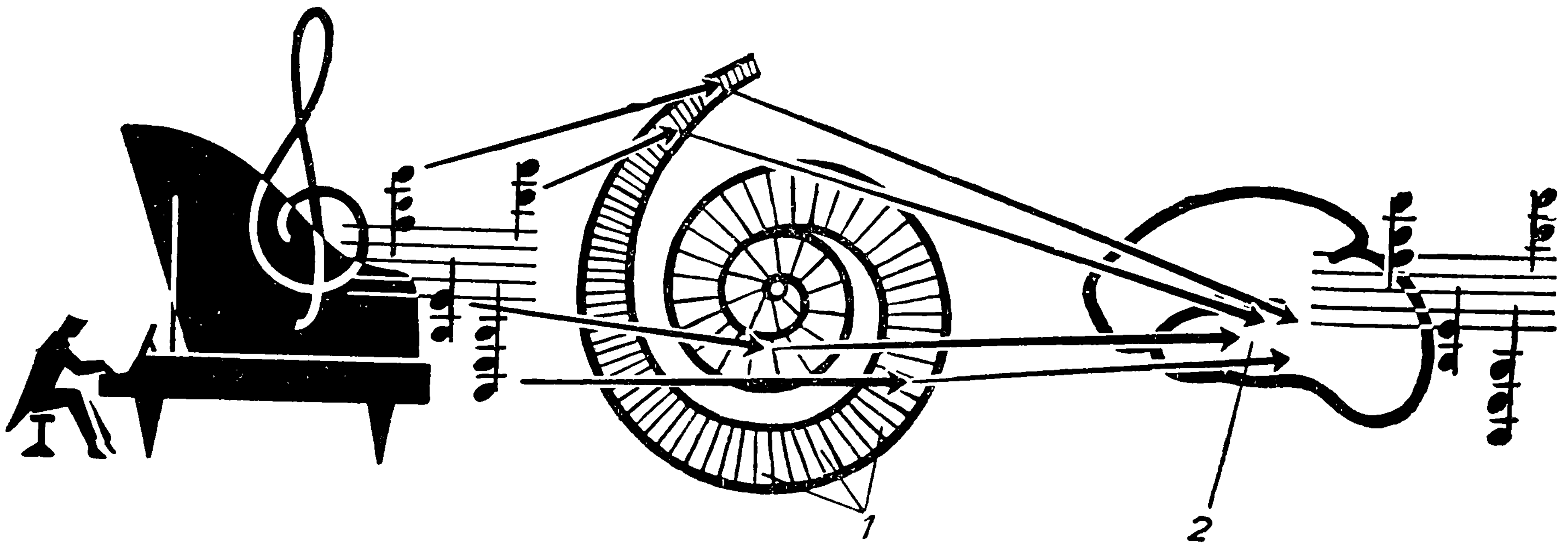
Через овальное окошко колебания передаются жидкости, находящейся в полости внутреннего уха. Образованию этих колебаний способствует то обстоятельство, что, кроме овального окошка, между средним и внутренним ухом имеется еще одно окошко — круглое, закрытое вторичной барабанной перепонкой. Когда основание стремечка впячивается через овальное окошко в сторону внутреннего уха, перепонка круглого окошка под давлением жидкости выпячивается в среднее ухо.

Самый интересный звуковоспринимающий прибор в ухе — улитка. Этот прибор действительно похож на улитку: он имеет два с половиной завитка. В улитке находится перепонка, которая тянется вдоль всех ее завитков. Перепонка состоит из тончайших волоконец разной длины, подобно струнам рояля. Волоконец очень много, около 24 тысяч.

Подойдите к роялю. Откройте крышку. Нажмите правую педаль. Наклонитесь и пропойте какую-нибудь ноту. Смолкнув, прислушайтесь. Вы услышите, как эту ноту теперь поет рояль. Пришла в колебание струна, издающая данный звук. Это и есть резонанс. То, что происходит во внутреннем ухе, весьма напоминает резонирующие струны рояля. Каждое волоконце резонирует на определенную высоту звука.

Слышимые нами звуки могут состоять из многих разных звуков. Теория резонанса, разработанная Г. Гельмгольцем, позволяет объяснить, как происходит во внутреннем ухе разложение сложных звуков на более простые, как происходит анализ звука. Резонирующие волоконца улитки приводят в состояние возбуждения мельчайшие окончания чувствующего слухового нерва. Это возбуждение в виде электрических явлений можно зарегистрировать чувствительным гальванометром. Электрические процессы в звуковом нерве удалось в эксперименте вновь превратить в звуковой процесс. Для этого слуховой нерв животного соединили через мощный усилитель с репродуктором. Если в ухо животному произносили несложное слово, то из репродуктора раздавалось то же слово.

Нервные пути из уха идут сначала в продолговатый мозг, а затем поднимаются по более высоким отделам головного мозга и достигают в конце концов его высшего отдела — коры больших полушарий. В височной области коры находятся высшие нервные центры слуха, в которых происходит высший анализ и синтез звуковых раздражений, подобно тому как это было описано в отношении зрительных центров. Благодаря синтетическим процессам, происходящим в мозге, мы слышим не только отдельные звуки струн рояля, но целостно воспринимаем сонату Бетховена, вальс Шопена, прелюдию Рахманинова. Благодаря сложным связям центров слуха с другими центрами головного мозга мы не только слышим звуки человеческой речи, но понимаем ее смысл.



Анализ звуков в улитке уха (схема):
1 — волокна улитки; 2 — височная доля полушария мозга.

ЧУВСТВО ПОЛОЖЕНИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА

Человек ощущает свое тело в пространстве: он ощущает верх и низ, правую и левую стороны, переднее и заднее направление, движение своего тела и все изменения скорости этого движения. Все эти ощущения возможны при закрытых глазах и в полной тишине, т. е. без участия зрения и слуха, потому что имеются еще специальные органы чувств, которые воспринимают положение и движение тела. Одни из этих органов находятся в полости внутреннего уха, а другие — в мышцах, сухожилиях и суставах. Познакомимся с ними.

В ЛИФТЕ

Студентам Московского университета хорошо знакомо это ощущение. Когда им надо попасть с первого этажа на пятнадцатый или двадцатый, они садятся в скоростной лифт. В тот момент, когда лифт быстро трогается с места и набирает скорость, стоящий в лифте ощущает, что его ноги несколько сгибаются, он чуть приседает. Если же скоростной лифт начинает опускаться, то стоящий в нем чувствует, как его ноги выпрямляются, как бы ища опоры в ускользающем полу лифта.

В основе «рефлекса лифта» (он так и называется в физиологии) лежат явления, происходящие во внутреннем ухе. Там имеется система мелких каналов, которые из-за их сложности называются лабиринтом. Этот лабиринт начинается небольшим расширением преддверия. Здесь находятся органы, которые называются вестибулярными (вестибюль — значит преддверие).

К вестибулярным органам относятся два мешочка. В них находятся известковые кристаллы. Они связаны с окончаниями чувствующего нерва, который называется вестибулярным. Под действием силы тяжести песчинки давят на окончания вестибулярного нерва, что вызывает их возбуждение, и потоки нервных импульсов направляются в мозг. Благодаря этому человек постоянно ощущает силу и направление земного притяжения.

Нетрудно понять, что сила давления песчинок на окончания чувствующего нерва изменяется при ускорениях, возникающих при подъеме и спуске тела. Изменяются и импульсы, поступающие в мозг, а это вызывает различные двигательные рефлексы, в том числе «рефлекс лифта». Значение этого рефлекса понятно. Благодаря ему падающее животное может смягчить удар о землю, приняв его на свои конечности, и этим спасти себе жизнь.

ЗАКРУЖИЛАСЬ ГОЛОВА

Предложим человеку покружиться на одном месте, например, в правую сторону, а затем пойти по прямой. Он этого не сможет сделать и отклонится при ходьбе влево. Если присмотреться к движению его ног, то можно будет заметить, что правая нога у него выпрямлена, а левая согнута. От этого и происходит отклонение при ходьбе в левую сторону.

Все это совершается рефлекторно. Началом рефлекса служит раздражение органов лабиринта внутреннего уха. Помимо мешочка с известковыми песчинками, о которых было сказано выше, к вестибулярному аппарату относят систему полукружных каналов. В каждом ухе имеется по три костных канальца, расположенных в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях. Канальцы заполнены жидкостью. У начала каждого канальца расположены чувствующие окончания вестибулярного нерва.

Когда голова неподвижна или вместе с телом совершает прямолинейное равномерное движение, жидкость в канальцах неподвижна и окончания вестибулярного нерва ничем не раздражаются. Но если голова поворачивается, то жидкость в соответствующем канальце начинает давить в сторону, противоположную повороту головы. Это вызывает раздражение вестибулярного нерва и поступление нервных импульсов в мозг. Из мозга импульсы идут к различным мышцам тела и вызывают изменение позы, перераспределяя напряжение мышц конечностей. Те движения, которые при этом возникают, называются движениями противовращения. Тело как бы сопротивляется вращению и стремится вращаться в противоположном направлении. Возникающие в мозге ощущения, которые называют головокружением, также можно назвать ощущениями или, правильнее, иллюзиями противовращения. Человеку кажется, что окружающие предметы вращаются в направлении, противоположном направлению вращения тела.

Раздражение вестибулярного нерва передается рефлекторно не только на мышцы. Если долго кружиться на месте или длительно совершать ритмические поднимания и опускания тела, например во время морской качки, то возбуждение вестибулярного нерва начинает передаваться на центры пищеварения, дыхания, кровообращения. У многих людей при этом возникают неприятные ощущения в сердце, нарушается дыхание, появляется чувство тошноты. Это и есть «морская болезнь».

Такая чрезмерная чувствительность к раздражениям вестибулярного аппарата может уменьшаться под влиянием тренировки. Редко кто из хороших гимнастов страдает от морской болезни. Это происходит потому, что среди гимнастических упражнений часто встречаются движения, воздействующие на вестибулярный аппарат, например упражнения на параллельных брусьях, сальто, кувырки, обороты на перекладинах.

Хорошо тренируют вестибулярный аппарат качание на качелях, катание на гигантских шагах и даже простое вальсирование. У любителей танцевать вальс голова не кружится.

ТЕМНОЕ МЫШЕЧНОЕ ЧУВСТВО

Попросите товарища стоять с закрытыми глазами. Поднимите его руку, и придайте ей какое-либо положение. Теперь предложите товарищу, не открывая глаз, придать точно такое же положение и другой руке. Он это сделает с большой точностью, в чем сможет и сам убедиться, открыв после этого глаза.

Спросите его, каким образом он узнал, какое положение было придано его правой руке. Как он измерил с точностью до долей градусов углы сгибания и разгибания во всех суставах? Ничего вразумительного он на ваш вопрос ответить не сможет. Ответим за него.

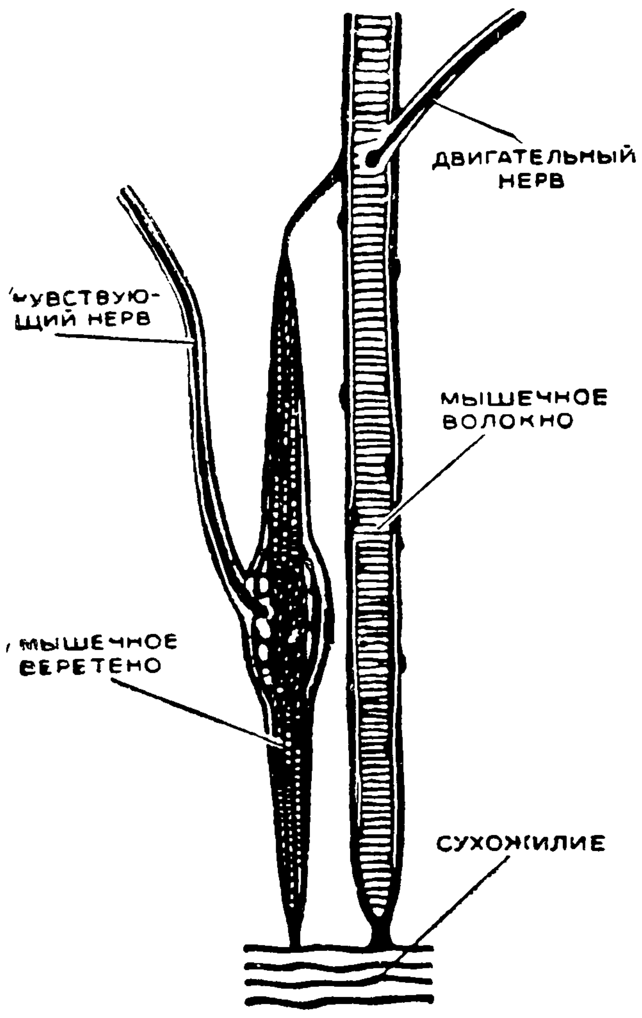


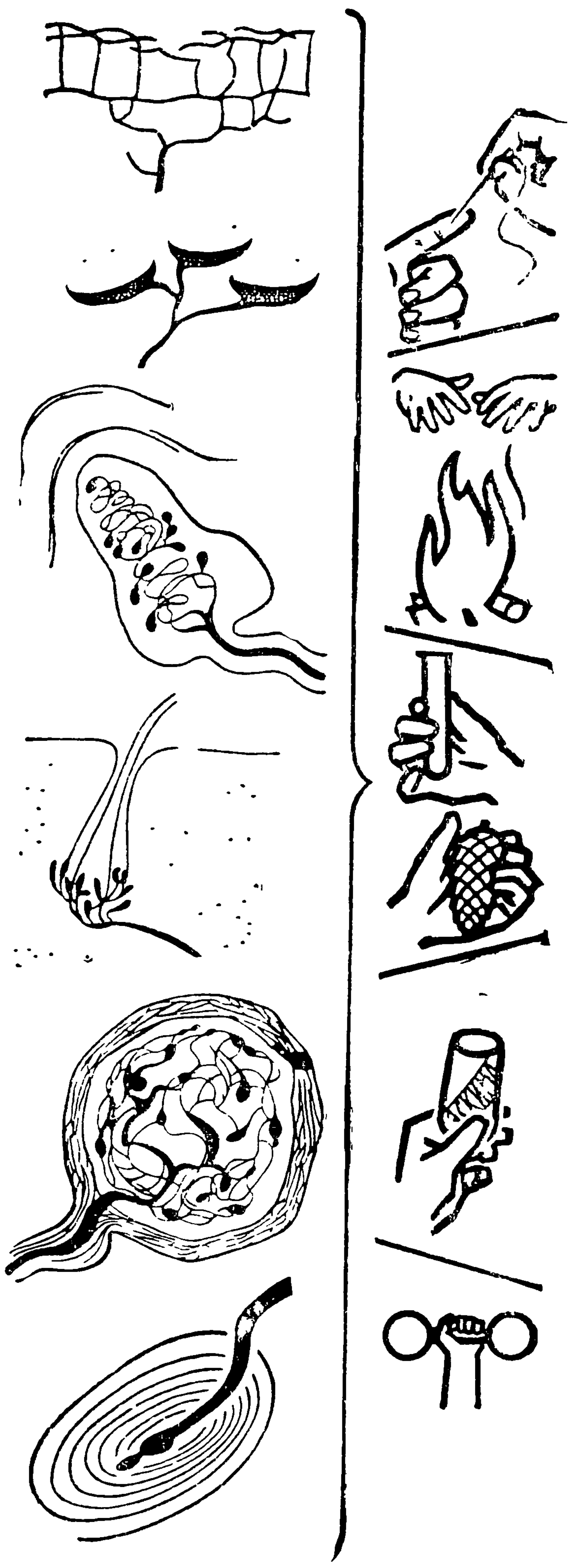
Схема мышечного веретена.

В мышцах, сухожилиях и суставах имеются рецепторы — окончания чувствующих нервов. Один из таких рецепторов — мышечное веретено — показан на рисунке. Такое веретено раздражается при растяжении мышц во время движения человеческого тела. От этих рецепторов импульсы направляются в головной мозг по чувствующим нервным путям. Высший анализ раздражений мышечных органов чувств совершается в центральных извилинах больших полушарий головного мозга.

Вместе с тем ощущения, которые возникают при раздражении рецепторов мышц, далеко не так ясны, как, например, зрительные ощущения. Мы не можем рассказать о них так подробно, как рассказываем о том, что видим. Поэтому И. М. Сеченов назвал эти ощущения темным мышечным чувством. Однако, несмотря на то что это чувство «темное», оно очень точное. В этом можно было убедиться в описанном выше опыте. Благодаря мышечному чувству мы управляем нашими движениями, придаем правильную позу телу, не ошибаемся в направлении, точности и скорости наших движений.

КОЖНЫЕ ОЩУЩЕНИЯ

В коже располагается громадное количество разнообразных маленьких органов чувств, представляющих окончания чувствующих нервов (см. ст. «Кожа»). Органы чувств в коже воспринимают механические и температурные раздражения, а у некоторых животных также и химические.



Рецепторы кожи и виды кожной чувствительности. Сверху вниз: рецепторы, воспринимающие чувство боли, тепла, прикосновения, холода, давления.

ГДЕ БОЛЬНЕЕ?

Больше всего в коже имеется рецепторов болевого чувства; в среднем на каждый квадратный сантиметр кожи число их доходит до 50. По своему строению эти органы самые простые и представляют собой подчас просто оголенные окончания чувствующего нерва.

Распределены болевые точки на коже неравномерно. На одних участках тела их много, а на других — мало. Возьмите чистую иголку и коснитесь ее острием сгиба кисти с ладонной стороны у лучезапястного сустава. Даже легкое прикосновение причинит вам боль. Такое же прикосновение, но с тыльной стороны кисти даст лишь ощущение прикосновения, а отнюдь не боли.

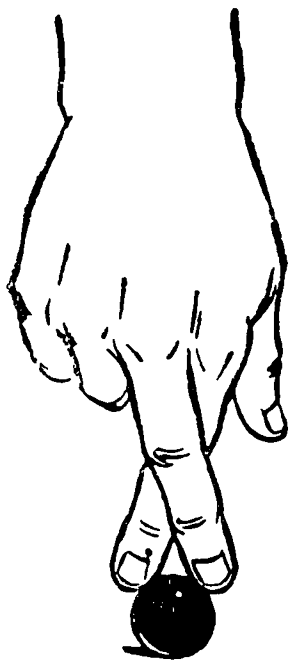
Болевые окончания имеются и во внутренних органах, но ощущения боли в них не так определенны, как при болевых раздражениях кожи; трудно бывает определить, из какого именно внутреннего органа исходит чувство боли. К боли трудно привыкнуть, она вызывает постоянно защитный рефлекс — стремление освободиться от источника болевого раздражения.

В большинстве случаев боль возникает при сильных раздражениях. Слабые же механические раздражения вызывают ощущение прикосновения и давления. Эти раздражения воспринимаются другими органами чувств и проводятся по другим нервам, отличным от болевых. Число рецепторов прикосновения и давления составляет в среднем около 25 на квадратный сантиметр. Но в разных частях кожи количество рецепторов неодинаково. На кончиках пальцев, например, их до 100 на квадратный сантиметр, а на коже голени — всего лишь 10. Кроме того, они отличаются и по своей чувствительности. Концы пальцев, кончик носа, губы обладают чувствительностью в 10 раз большей, чем кожа живота и спины.

ОПЫТ АРИСТОТЕЛЯ

Скатайте небольшой хлебный шарик, переплетите третий и второй пальцы, как показано на рисунке, и коснитесь кончиками этих пальцев шарика — вы ясно ощутите два шарика, а не один. Коснитесь этими же переплетенными пальцами кончика своего носа — вы с удивлением обнаружите, что у вас два носа.

Объясняется это странное ощущение следующим. Обычно мы ощупываем предмет поверхностями кожи пальцев, обращенными друг к другу. В приведенном же опыте мы ощупывали предмет участками кожи, которые находятся на противоположных сторонах пальцев. А если что-либо одновременно коснулось этих противоположных поверхностей, то возникает ощущение прикосновения двух предметов. Поэтому если к этим же сторонам пальцев, когда они скрещены, что-нибудь прикоснется, то возникнет ощущение двух предметов. Опыт Аристотеля говорит о том, что правильное представление о форме предмета путем осязания есть результат жизненного опыта.



Опыт Аристотеля.

ХОЛОДНО ИЛИ ЖАРКО?

Тепло и холод воспринимаются различными точками кожи. В этом можно убедиться на следующем опыте. Нарисуйте тонким чернильным карандашом на коже руки небольшой квадрат. Нагрейте тоненькую стеклянную или металлическую палочку (только не очень сильно, чтобы не обжечься) и прикасайтесь ею к разным участкам кожи внутри квадрата. Там, где будет ощущаться тепло, поставьте точку красными чернилами. Таких точек окажется немного, всего 1—3 на квадратный сантиметр. Теперь охладите палочку на льду и опять прикасайтесь к участкам кожи. Там, где будет ощущаться холод, поставьте точку синими чернилами. Их окажется намного больше, около 12 на квадратный сантиметр.

Распределены холодовые и тепловые точки в теле неравномерно. На кисти и лице их много, а, например, на голенях и предплечьях значительно меньше.

Тепловая чувствительность обладает большой адаптацией (приспособлением). Кто не знает, что при купании в реке вода вначале кажется холодной, но через некоторое время ощущение холода проходит и вода кажется уже более теплой.

МОЗГ И КОЖА

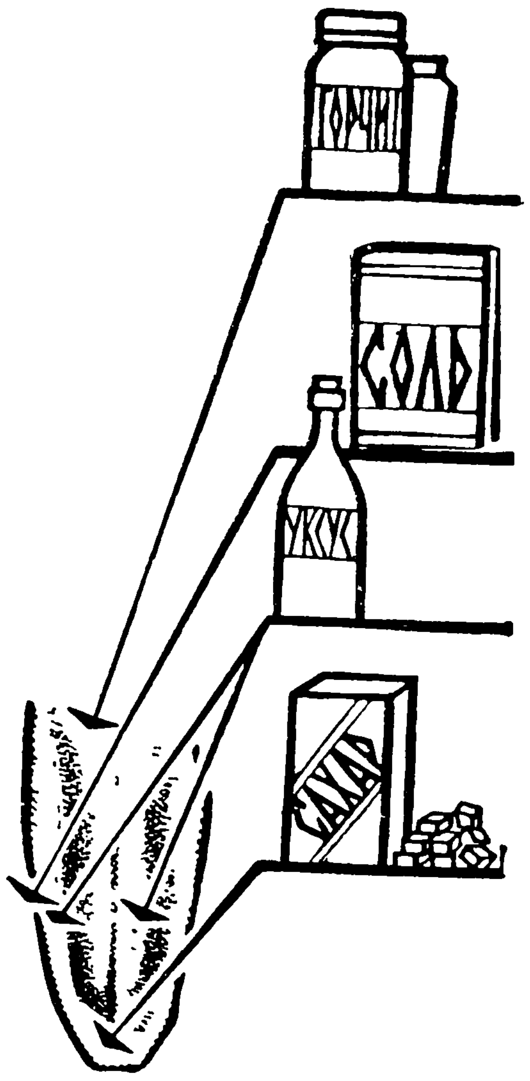
Когда мы держим в руке какой-нибудь предмет, то у нас возникают различные ощущения. Взяв в руку стакан чаю, мы ощущаем гладкую поверхность стекла, цилиндрическую форму стакана, температуру чая. Эти ощущения — результат раздражения органов чувств кожи, а также мышц, производящих движение, когда мы охватываем пальцами стакан. Возникшее в органах чувств возбуждение поступает по чувствующим нервам в спинной мозг и распространяется по нервным столбам спинного мозга вверх до головного мозга. Высший анализ кожных ощущений совершается в результате взаимодействия клеток коры больших полушарий, главным образом тех клеток, которые находятся в задней центральной извилине. Результат взаимодействия клеток мозгового отдела кожного анализатора и мозгового отдела двигательного анализатора (комплексное чувство) принято называть осязанием. Оно включает в себя и прикосновение к предмету, и его давление, и температуру, и ощупывание его формы.

ЧЕТЫРЕ ВКУСА

Все, что мы едим, вызывает у нас ощущение вкуса. Пища раздражает органы вкуса, так называемые вкусовые луковицы. Они расположены главным образом на языке, а также на различных участках слизистой оболочки рта. Кроме того, пища раздражает во рту различные органы прикосновения, подобные тем, которые расположены на коже.

Несмотря на разнообразие и сложность вкусовых ощущений, они складываются в основном из четырех видов вкуса: сладкого, горького, соленого и кислого. Есть вкусовые луковицы, чувствительные только к одному из этих видов вкусовых раздражителей. Расположены они на различных участках языка. Наибольшей чувствительностью к сладкому обладает кончик языка, к горькому — его основание, к соленому — боковая часть и кончик языка, а к кислому — области, расположенные недалеко от середины языка.

Вкус пищи складывается также из ощущений твердости или мягкости пищи и ее температуры. В зависимости от этих дополнительных раздражений может меняться острота основного вкусового ощущения. Например, горячий чай кажется менее сладким, чем остывший. Ко вкусу пищи примешивается и ее запах. Целостное восприятие вкуса, например колбасы, хлеба, яблока, возникает в результате взаимодействия нервных клеток мозга, к которым поступают импульсы от различных органов чувств полости рта и носа.



Распределение вкусовых рецепторов на языке.

ОБОНЯНИЕ

Одна миллиардная доля миллиграмма— вот то количество вещества в одном литре воздуха, запах которого может воспринять человек. И хотя такую малую концентрацию вещества даже трудно себе представить, приходится признать, что обоняние у человека сравнительно грубое. Не изобретены еще такие приборы, которые могли бы установить границы обоняния многих животных и выразить их в долях вещества. Как измерить обоняние собаки, идущей по следу хозяина, хотя след этот был уже утоптан множеством ног? Вероятно, тонкость обоняния многих животных измеряется буквально несколькими молекулами пахучего вещества.

Молекулы летучих веществ, попадая при вдохе в нос, проникают в глубину носовых ходов, в обонятельную область, выстланную обонятельными клетками. Эти клетки представляют собой окончания обонятельного нерва. Возбуждение, возникшее в них при действии пахучих веществ, передается по нерву в передний отдел головного мозга, где и происходит высший анализ запаха. Многие запахи — результат раздражения не только обонятельного рецептора; некоторые вещества действуют одновременно и на рецепторы прикосновения, тепла и холода, даже болевые рецепторы (например, аммиак). Попадая с вдыхаемым воздухом в рот, они, кроме того, могут раздражать и органы вкуса. Поэтому запах — сложное комплексное чувство. Оно возникает в мозге в результате анализа и синтеза разнообразных раздражений.

Обоняние хорошо развито у детей, но с годами оно несколько притупляется. Особенно ослаблено обоняние у курильщиков. При длительном действии какого-либо запаха наступает адаптация, понижение чувствительности к нему. Адаптация бывает настолько сильна, что запах вообще перестает ощущаться. Например, человек перестает ощущать постоянные запахи своей одежды, кожи, комнаты.

СКОЛЬКО ЖЕ ИМЕЕТСЯ ОРГАНОВ ЧУВСТВ?

Подсчитаем теперь, сколько нам известно органов чувств. Мы познакомились с органами зрения, слуха, вкуса, обоняния, прикосновения, боли, тепла, холода, с мышечным чувством, с вестибулярной чувствительностью. Однако этим не исчерпывается все разнообразие органов чувств нашего тела.

Эти органы воспринимают явления, происходящие в окружающей нас среде. Но остается еще множество изменений, которые происходят внутри тела. Эти изменения воспринимаются специальными органами чувств. Они имеются во всех без исключения внутренних органах. Одни из них раздражаются механически, от изменения давления: наполнение желудка и кишечника, давление крови на стенки сосудов, растяжение или спадение легких. Другие раздражаются химически: от накопления кислот, изменения концентрации солей, накопления углекислого газа или недостатка кислорода и от многого другого.

Возникшее от всех этих раздражений возбуждение рецепторов передается по чувствующим нервам в спинной и головной мозг и вызывает различные рефлекторные реакции, направленные на то, чтобы уменьшить действие этих раздражителей. О таких реакциях, на которых основана регуляция внутренних органов, говорится в статьях: «Кровообращение», «Дыхание», «Пищеварение» и др.

Мозг человека получает сигналы из внешней среды и из внутренних органов, он объединяет, анализирует эти сигналы и обеспечивает посредством рефлекторных процессов очень слаженную работу всего организма.

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Кто наблюдал жизнь животных в природных или искусственных условиях, тот навсегда сохранит глубокий интерес к их поведению.

Человека всегда поражали сложность и целесообразность поведения животных. Животное словно предвидит результаты своих поступков и действует в строгом соответствии с задуманным им планом. Это делает его действия очень похожими на поступки человека.

Но ничего не узнает тот наблюдатель, который попытается познать тайну поведения животных по сходству с поведением человека.

Тайна останется неразгаданной.

Перед вами медоносная пчела-каменщица халикодома. С искусством опытного строителя трудится она над постройкой ячеек, в которых будет храниться приносимый ею мед.

Попробуйте в отсутствие хозяйки нарушить целость ячейки. Пчела непременно заметит дефект и тотчас же устранит его.

Она произведет вполне целесообразное действие, которое многим покажется сознательным. В самом деле, какой смысл откладывать мед в дырявую ячейку.

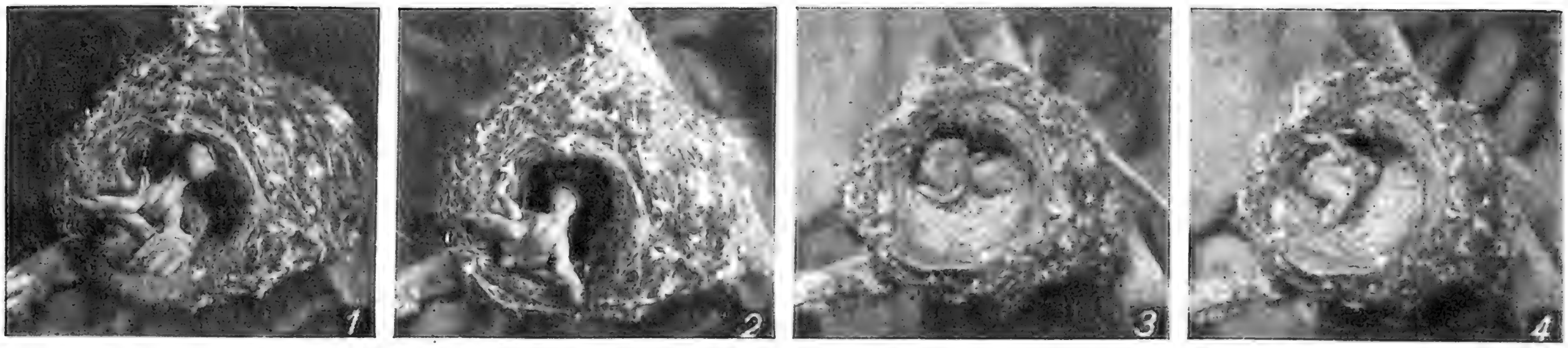
Но вот ячейки построены, и халикодома приступила к сбору меда.

Повредите теперь дно ячейки, и к своему глубокому удивлению вы увидите, что пчела, не заделав отверстия, будет продолжать свою работу. Приносимый ею мед будет вытекать сквозь отверстие в дне ячейки, а незадачливая труженица будет приносить все новые и новые его порции. В чем же дело? Почему, казалось бы, вполне сознательное поведение пчелы в первом случае повреждения ячейки потеряло свой разумный характер во втором случае?

Потому что поведение насекомых — это цепь отдельных действий, воспроизводимых в определенной последовательности. В этой сложной цепи одно действие вызывает другое. Поэтому-то, когда ячейку повреждают во время ее постройки, пчела легко устраняет дефект. Но как только строительная деятельность пчелы заканчивается и начинается новая — заготовка пищи для потомства, пчела уже не в состоянии вернуться к предыдущей деятельности.

Теперь посмотрите, что делается в гнезде зяблика (или зеленушки), в которое отложила свое яйцо кукушка. Вылупившийся из яйца кукушонок уже через 2 часа начинает развивать бурную деятельность, обеспечивающую ему потом благополучное существование. Он мал, ничего не знает и совсем не видел жизни, он еще даже слепой!

«Хозяйские дети» — птенцы зяблика беспомощно копошатся на дне гнезда. Но вот трясущаяся головка одного из них коснулась спинки кукушонка. Этого вполне достаточно. Судьба зяблика решена. Кукушонок немедленно подгибает шею и, упершись головкой в дно гнезда, начинает пятиться, подлезая под дотронувшегося до него птенца зяблика. Закинув назад голые крылышки, он словно готовится поддер-



1—кукушонок выкидывает птенца; 2—птенец уже выброшен; кукушонок некоторое время остается на краю гнезда; 3 — обессиленный кукушонок падает на дно гнезда; 4 — при прикосновении любого предмета к спинке кукушонок немедленно начинает производить те же движения, что и при выкидывании птенца.

жать птенца, когда тот окажется у него на спинке. Еще мгновение — и птенец уже «на закорках» у кукушонка. Прижавшись грудкой к краю гнезда, кукушонок выпрямляется и резким движением выбрасывает из него несчастную жертву. После этого обессиленный кукушонок падает на дно гнезда, но уже через несколько минут может снова продолжать такую же работу. Так последовательно одного за другим выбрасывает он и других птенцов.

Зачем же кукушонку понадобилось избавиться от птенцов зяблика? Он очень прожорлив. Чтобы существовать и развиваться, ему нужно очень много пищи. Маленькие родители (зеленушка, зяблик) не в состоянии обеспечить питанием все население гнезда. Избавившись от птенцов зяблика, кукушонок избавляется от конкурентов и обеспечивает себя обильным питанием.

Итак, с точки зрения интересов кукушонка его действия вполне целесообразны. Однако можно ли считать их сознательными?

Выдающийся советский орнитолог (ученый, изучающий птиц) А. Н. Промптов показал, что кукушонок систематически выкидывает из гнезда не только птенцов, но яйца и различные другие предметы. Достаточно положить в гнездо пробку, которая никак не угрожает кукушонку уменьшением количества пищи, он тотчас же ее выкинет. Даже если просто пощекотать кисточкой определенный участок его спинки, он немедленно проделает все необходимые движения для выкидывания конкурента. Очевидно, в этих случаях поведение кукушонка никак нельзя признать целесообразным, а тем более сознательным.

Подобное поведение животных, хотя оно и бессознательно, бесспорно приспосабливает их к окружающей внешней среде. Возникает оно без предварительного обучения и передается по наследству из поколения в поколение. Такое поведение называют инстинктивным. Оно возникло в процессе развития животного мира, в результате сложных отношений организма с внешней средой, с условиями его существования.

Инстинкт помогает животному существовать в окружающей его малоизменяющейся среде. Но если в этой среде возникнут существенные изменения, то для достижения той или иной цели одного инстинкта оказывается недостаточно.

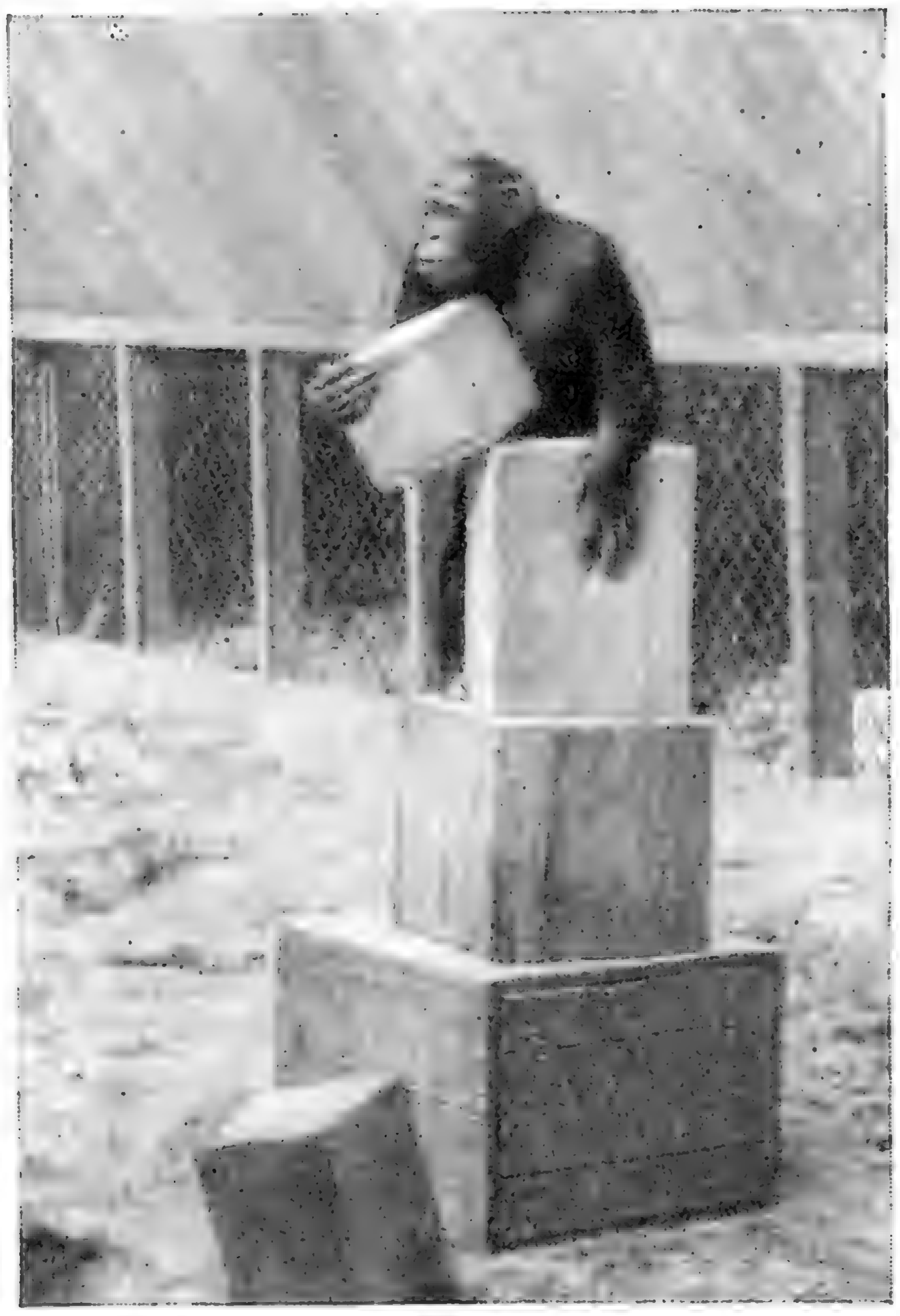
В этом легко убедиться. Возьмите яйца чайки из гнезда в ее отсутствие и положите их недалеко от него. Вернувшись, чайка будет «высиживать» пустое место, а снесенные ею яйца останутся лежать вблизи гнезда. Цель — выведение потомства — не будет достигнута.

Биостанция имени И. П. Павлова (с. Павлово, бывшие Колтуши).

В своем поведении животные могут использовать и собственный жизненный опыт. При этом чем сложнее и совершеннее их нервная система, тем сложнее и многообразнее и поведение.

В 1933 г. в село Ко́лтуши (ныне Павлово) под Ленинградом на биологическую станцию. где работал И. П. Павлов, привезли из Франции для проведения различных опытов шимпанзе Рафаэля и его сестру Розу. Проводился, в частности, и такой опыт.

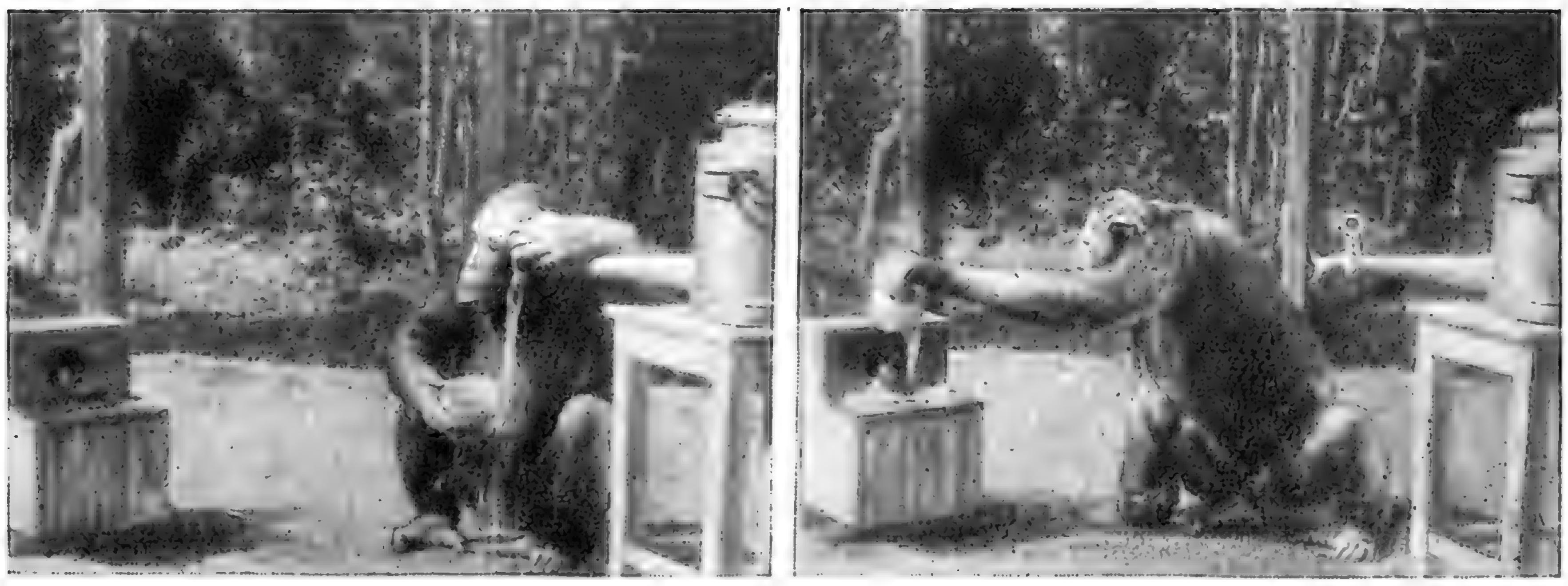
В вольере, где содержался летом Рафаэль, в беспорядке разбрасывались деревянные кубические ящики. В центре вольеры ставился большой ящик с круглым отверстием в вертикальной стенке. В отверстие обезьяне хорошо были видны лежащие в ящике апельсины. Приманка явно интересовала Рафаэля. Однако достать ее совсем не так просто. В выступ под отверстием ящика была вделана металлическая чашка. В ней горел спирт и создавал непреодолимую огненную завесу. Поодаль от «аппарата с огнем» стоял бак с водой. Над серединой вольеры на высоте 4—5 *м* была подвешена алюминиевая кружка. Рафаэль какое-то время смотрел на приманку, затем на бак с водой. Наконец, взгляд его останавливался на покачивающейся от ветра кружке. Проходило еще мгновение, обезьяна быстро подтаскивала самый большой ящик и ставила на него в порядке убывающих размеров остальные ящики. Взобравшись на получившуюся пирамиду, Рафаэль доставал кружку, шел к баку, наполнял кружку водой, заливал огонь и доставал лакомую приманку.


Рафаэль строит пирамиду из ящиков.

Для наблюдателя не оставалось никакого сомнения, что эти действия отнюдь не инстинктивные. Ведь в лесах экваториальной Африки обезьянам никогда не приходится составлять пирамиды из ящиков, доставать кружку и тушить огонь. Их врожденные акты поведения резко отличаются от только что описанных. Они значительно грубее и элементарнее. Поведение Рафаэля действительно не инстинктивное, *а приобретенное им в течение его индивидуальной жизни.*

ЧТО ТАКОЕ РЕФЛЕКС

Если уколоть животному лапу, оно тотчас же отдернет ее, т. е. устранится от вредного раздражения. Небезучастно отнесется оно и к действию других раздражений: кусочек пищи, случайно попавший в дыхательное горло, вызовет резкий кашель, в результате которого инородное тело будет удалено из дыхательных путей. При ярком свете зрачок суживается и сетчатка глаза предохраняется от чрезмерного и непроизводительного распада химических веществ, а ви́дение предметов улучшается. Попавшая в рот пища гонит слюну и помогает пищевому комку легко проходить по пищеводу и т. д.


Слева — Рафаэль наливает из бака воду в кружку; справа — заливает огонь, мешающий ему достать приманку из ящика.

Все эти ответы организма на раздражения в той или иной форме приспосабливают его к внешним условиям. В одних случаях они избавляют организм от разрушительного действия (отдергивание конечности при уколе, сужение зрачка от сильного света), в других — подготовляют к последующим действиям (смачивание пищи слюной перед глотанием). Ответные реакции организма на раздражения, осуществляемые при помощи центральной нервной системы, называются рефлексами.

Наукой установлено, что материальной основой рефлекса является рефлекторная дуга. Она состоит из трех частей. Первая часть — это воспринимающий аппарат, или орган чувств (глаз, поверхность кожи, ухо и т. д.), с чувствительными нервами, по которым возбуждение передается в центральную нервную систему. Вторая — участок центральной нервной системы, где возбуждение с чувствительных, или центростремительных, нервов передается на двигательные, или центробежные, нервы. Они несут возбуждение к рабочим аппаратам (мышцам или железам): это третья, конечная часть рефлекторной дуги.

Такой рефлекторный путь — наиболее элементарный. Но есть и более сложные пути, в которые входят различные по уровню участки центральной нервной системы (см. ст. «Нервная система»). Они дают возможность организму осуществлять более сложную деятельность, чем одиночные рефлекторные акты. Одиночные рефлекторные акты могут связываться друг с другом в сложные цепи, где завершение одного акта служит причиной возникновения другого. Последовательность же отдельных звеньев этой цепи, их связанность зависят от воздействия внешней среды. Птица сначала вьет гнездо, затем откладывает яйца и т. д. Эта сложная цепь рефлекторных актов и называется инстинктивным, или врожденным, поведением животного. Отсюда следует, как утверждал И. П. Павлов, что инстинкты есть не что иное, как сложные безусловные рефлексы. Их относительное постоянство и своего рода автоматичность объясняются готовым рефлекторным путем, постоянной нервной связью между определенными чувствительными аппаратами (органами чувств с нервами, идущими от них к центральной нервной системе) и двигательными, или секреторными, нервами. Так, пища, воздействуя на нервные окончания в слизистой оболочке рта, вызывает в них возбуждение, которое по центростремительным нервам передается в центральную нервную систему, а оттуда по секреторному нерву — слюнной железе. В результате возбуждения слюнная железа начинает усиленно работать и выделяет большее или меньшее количество слюны, в зависимости от характера и длительности раздражения (кислая, сухая, влажная пища и т. д.). Когда инстинктивное поведение сложное, действует большое количество рефлекторных дуг и значительная масса мозгового вещества.

Все это относится к врожденным формам поведения. Но ведь, кроме этих форм, животным присущи и приобретенные, возникающие в процессе жизни организма. И чем совершеннее организовано животное, тем бо́льшую роль они играют в его приспособительной деятельности.

Каковы же механизмы этих приобретенных форм поведения и чем они отличаются от механизмов врожденных форм, передающихся по наследству?

РЕФЛЕКС НА РАССТОЯНИИ

Изучая работу пищеварительных желез, И. П. Павлов обратил внимание на уже ранее известный факт так называемой «психической секреции».

Это чрезвычайно интересное и вместе с тем загадочное явление. Заключается оно в том, что некоторые пищеварительные железы, например слюнные или желудочные, начинают выделять пищеварительные соки не только тогда, когда животное поедает пищу, но и тогда, когда оно видит эту пищу на расстоянии. Подобного рода явления свойственны и человеку.

Чем подробнее изучали исследователи работу слюнных желез животных, тем удивительнее казалась она. Так, выяснилось, что слюна может выделяться не только при виде пищи или посуды, из которой постоянно кормили животное, но и при виде служителя, приносящего пищу, и даже при звуке его шагов.

Многие исследователи раньше неправильно предполагали, что в данном случае слюна выделяется в результате душевных переживаний животного. Такое объяснение не раскрывало сущности явления. Исследовательский гений И. П. Павлова не мог примириться с ним. Он стал искать ответ на волнующий его вопрос в закономерностях работы головного мозга.

Этому в громадной мере способствовала книга И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга». В ней автор рассматривал деятельность мозга как рефлекторную и объяснял ею различные психические явления и процессы. Исходя из этих идей И. М. Сеченова, Павлов предположил, что «психическая секреция» имеет рефлекторную природу. Говоря другими словами, выделение слюны животным при виде пищи или при шуме шагов служителя есть ответ организма на внешнее раздражение, т. е. рефлекс. Однако этот рефлекс существенно отличается от врожденного тем, что образуется в процессе жизни животного. Так, вначале шаги служителя не вызывали у собаки слюноотделения, и только после того, как он несколько раз покормил животное, оно стало реагировать на шаги служителя выделением слюны.

Возникло предположение, что появившийся рефлекс образовался потому, что время звука шагов совпадало с последующим кормлением. Правильность этой догадки быстро подтвердилась. Оказалось, что всякое внешнее раздражение, совпадающее с кормлением животного, вскоре становится возбудителем пищевой реакции. Так, свет электрической лампочки, звук звонка, прикосновение к коже животного, ранее никогда не вызывавшие у него слюноотделения, начинают гнать слюну, если какое-то время они сопровождаются едой.

Какой изумительный факт! Зажигая электрическую лампочку перед мордой собаки, вы видите, как меняется все ее поведение. Собака начинает вилять хвостом, тянется к лампочке, облизывает ее, и при этом из слюнного протока обильно течет слюна.

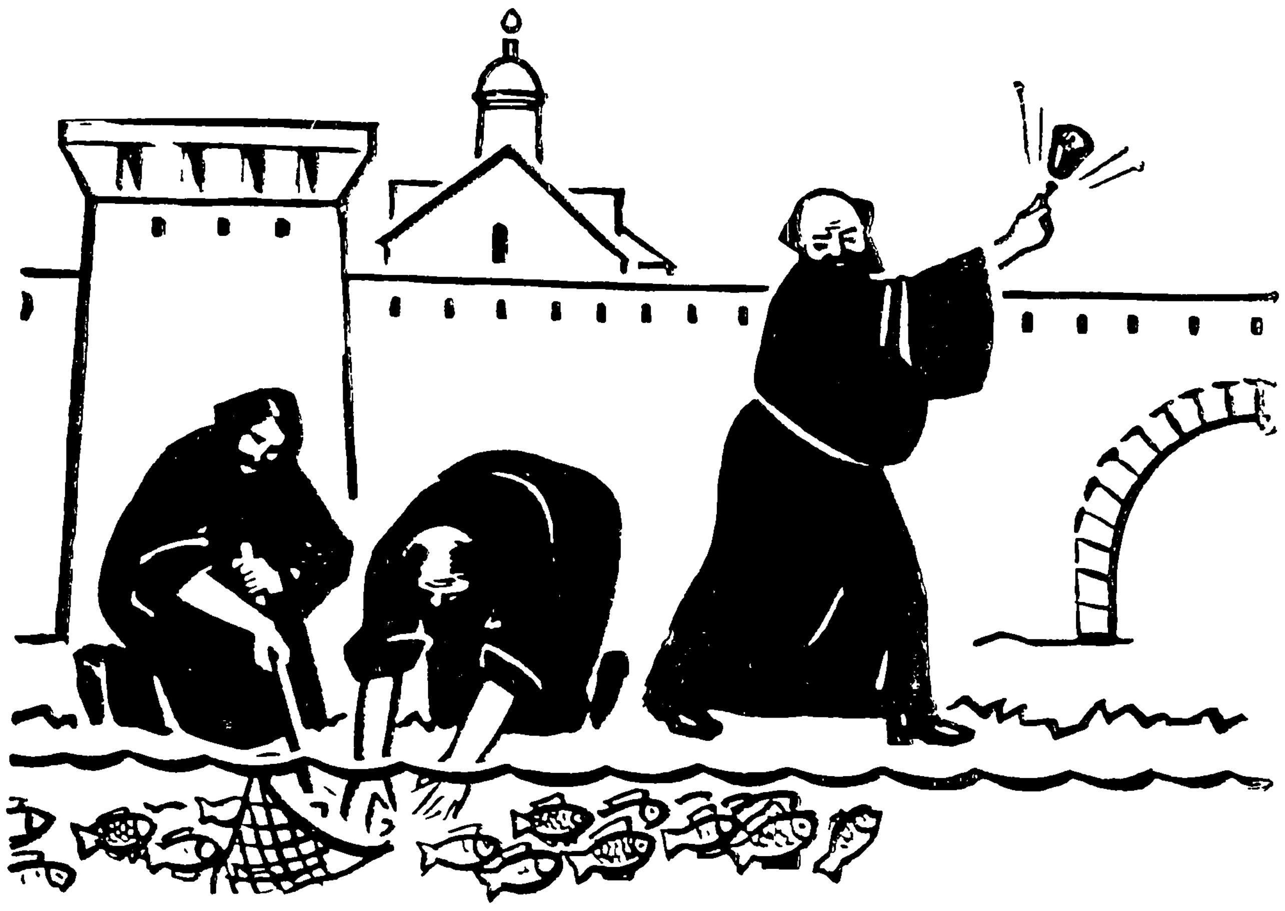
Итак, буквально на глазах экспериментатора благодаря сочетанию внешнего раздражения с врожденным рефлексом возникает новый рефлекс, названный Павловым условным рефлексом или временной нервной связью.

Условными эти новые рефлексы Павлов называл потому, что они возникают в определенных условиях и существуют до тех пор, пока сохраняются неизменными вызвавшие их раздражители.

КОГДА ОБРАЗУЮТСЯ УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

Одно из главных условий образования приобретенных рефлексов — совпадение во времени действия любого раздражителя с возбудителем врожденного рефлекса.

Вначале всякий внешний раздражитель (вспышка света, внезапно раздавшийся шум и др.) вызывает у животного ориентировочный рефлекс, или, как говорил И. П. Павлов, рефлекс «Что такое?» (подробнее см. ст. «Внимание»). При внезапном звуке животное поворачивает голову и уши в сторону источника звука. Если возникший звук не сопровождается для животного жизненно важными последствиями, то рефлекс «Что такое?» прекращается. Но если за этим следует еда или болевое раздражение, то звук после нескольких сочетаний становится условным рефлексом: в первом случае пищевой, а во втором — оборонительной реакции.



Караси приплывали к месту кормления на звук колокольчика...

В жизни животных можно найти много примеров образования разнообразных условных рефлексов. Так, когда-то монахи разводили в монастырских прудах карасей. Рыб кормили под звон колокольчика. Когда у карасей образовался условный рефлекс, они приплывали к месту кормления на один звук колокольчика, который теперь стал для них условным раздражителем. Собравшихся в определенное место карасей легко было отлавливать. А вот другой пример. Собака, которую никогда не били палкой, не боится ее вида. Но стоит несколько раз побить животное ею, как оно будет немедленно убегать при виде человека с палкой.

Условные рефлексы образуются на любые раздражители, воспринимаемые животным: звуковые, зрительные, обонятельные и др. Характер же условного рефлекса будет зависеть от того врожденного рефлекса, на котором он образован. Однако при выработке условного рефлекса необходимо, чтобы будущий раздражитель приобретенного рефлекса не был сильнее, чем подкрепляющий его раздражитель врожденного рефлекса. Например, нельзя выработать условный пищевой рефлекс на сильное болевое раздражение, грозящее гибелью организму.

Но выработать пищевой рефлекс на болевое раздражение меньшей силы можно. Так, удалось образовать условный пищевой рефлекс на раздражение лапы собаки электрическим током. Обычно в ответ на действие электрического тока или высокой температуры, вызывающих боль, животное реагирует оборонительной реакцией — отдергивает лапу. Но если заставить его долго голодать, то пищевой раздражитель окажется сильнее оборонительного, и условный рефлекс может образоваться. Возникает поразительное явление. Экспериментатор дает в лапу собаки электрический ток или прикладывает к коже накаленный предмет, а животное вместо оборонительной реакции проявляет все признаки удовольствия. Оно спокойно стоит в станке, виляет хвостом, облизывается, и из слюнного протока течет слюна.

Очень важно, чтобы при образовании условного рефлекса не действовали какие-либо сильные посторонние раздражители.

БЕЗУСЛОВНЫЕ И УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ И ИХ РОЛЬ В ПРИСПОСОБИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМА

После того как И. П. Павлов открыл условные рефлексы, все реакции организма на внешние и внутренние раздражители были разделены на две группы: безусловные и условные рефлексы.

Обе эти группы рефлексов помогают организму приспосабливаться к условиям существования и лежат в основе поведения или высшей нервной деятельности животного. Таким образом, высшая нервная деятельность есть деятельность головного мозга, обеспечивающая нормальные сложные отношения целого организма к внешнему миру. Это и есть приспособление организма к окружающей его среде.

Основной фонд высшей нервной деятельности животных — безусловные рефлексы и их сложные формы — инстинкты (см. ст. «Нервная система»). На их базе образуются приобретенные, или условные, рефлексы.

Безусловные рефлексы — основные механизмы приспособления преимущественно низкоорганизованных животных, хотя и им свойственны приобретенные формы поведения. Мы уже видели, что у животных (в частности, насекомых) с относительно элементарным строением нервной системы очень сильно развито инстинктивное поведение. Мы видели также, что при изменениях во внешней среде — заготовка пищи в поврежденной ячейке пчелой-каменщицей — одного инстинкта недостаточно. А существование высших животных в изменчивых условиях внешней среды не может быть обеспечено одними безусловными рефлексами. Так, для осуществления жизненно важного безусловного пищевого рефлекса надо, чтобы пища попала в рот и подействовала на его слизистую оболочку. Но в природных условиях этого не бывает. Животное само находит себе пищу. По каким же признакам оно может ее обнаружить? Видимо, по запаху и внешнему виду. Но, если животное никогда не ело какой-либо новой для него пищи, эти признаки не помогут ему найти ее.

В лаборатории И. П. Павлова был проделан такой опыт. Одних щенков вскармливали молоком, других — мясом. Когда они подросли, то «молочные» щенки совсем не проявляли пищевой реакции на мясо, в то время как вскормленные мясом живо на него реагировали.

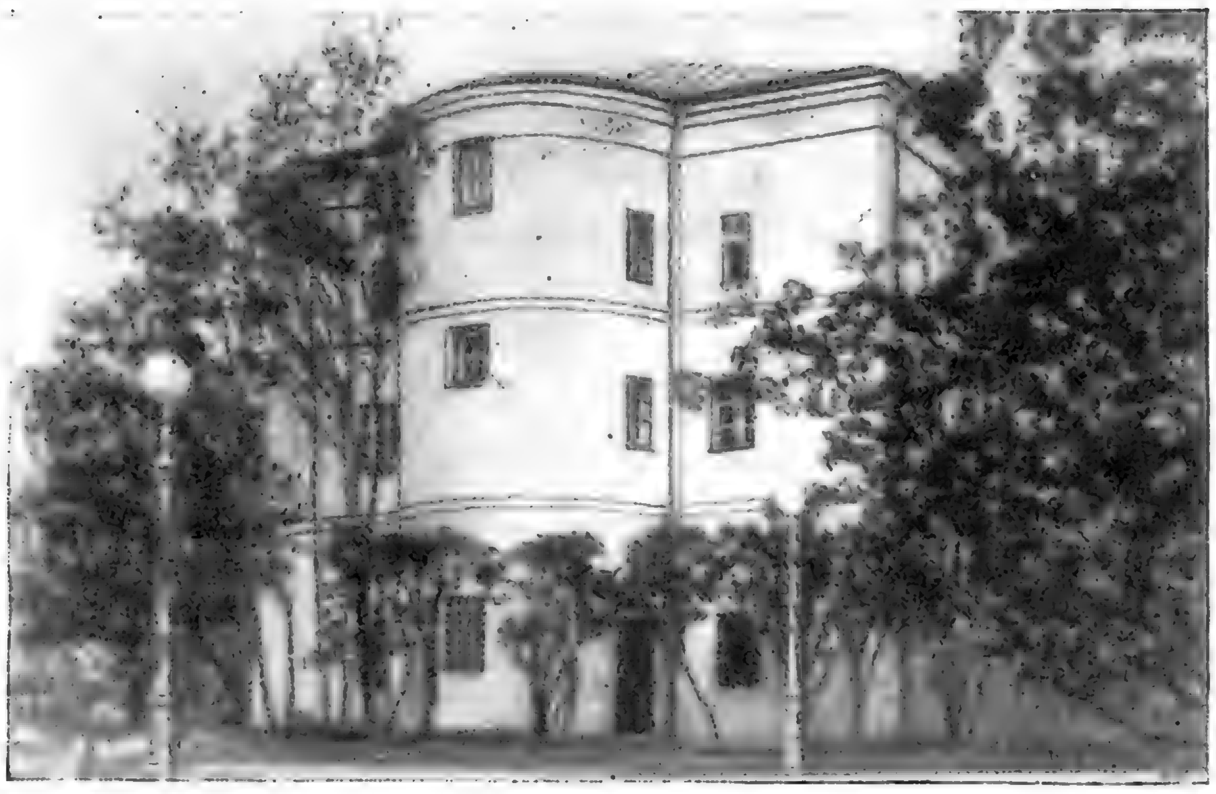
Чем же объясняется такая разница в отношении щенков к мясу? Дело в том, что у щенков, питавшихся мясом, образовался соответствующий условный рефлекс на его вид и запах. А для щенков, не евших мяса, его запах и вид не имели значения условного раздражителя, и такой рефлекс не мог образоваться. Когда же их начали кормить мясом, они тоже стали реагировать на его вид и запах.

Из этого примера видно, насколько условные рефлексы—более совершенные механизмы приспособления, чем безусловные. С образованием их животное может само находить пищу по различным признакам.

То же относится и к защитным реакциям. Вид и запах хищника, а также звук, издаваемый им, став условными раздражителями оборонительной реакции, дают возможность преследуемому животному своевременно уйти от грозящей опасности.

КАК ИЗУЧАЕТСЯ РАБОТА ГОЛОВНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ

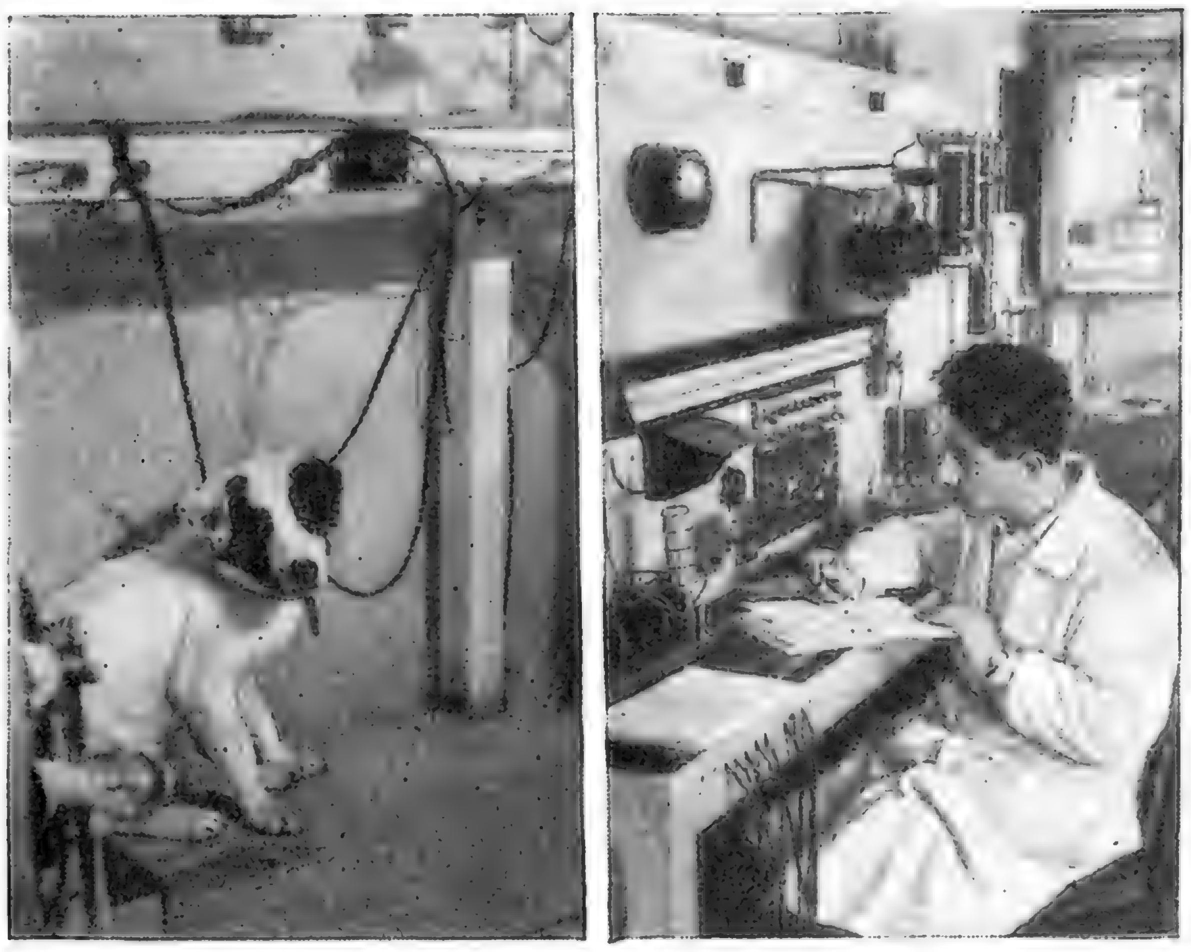
Теперь во многих институтах Советского Союза есть специальные звуконепроницаемые камеры для изучения работы головного мозга собак. Раньше они были только в «Башне молчания» Института экспериментальной медицины в Петербурге.



«Башня молчания» в Институте экспериментальной медицины (Ленинград).

В «Башне молчания» всегда царит тишина. Тихо не только в лаборатории, но и на улице.

Поднявшись по винтовой лестнице, вы подходите к экспериментальной комнате. Но прежде чем открыть дверь, нужно посмотреть, не горит ли над ней небольшая электрическая лампочка. Горящая лампочка — сигнал «идет опыт». Шуметь и входить нельзя. Но вот лампочка погасла. Вы входите в помещение, внутри которого — небольшая комната с очень толстыми стенами и плотно закрывающейся дверью. Это и есть звуконепроницаемая камера. В камере — станок для собаки с автоматической кормушкой, шкаф с набором различных раздражителей (метроном, свисток, звонки и т. д.) и микрофон, установленный перед мордой собаки. Раздражители, а также кормушку с пищей—мясо-сухарным порошком—подает экспериментатор. Он находится вне камеры, совершенно изолирован от животного во время опыта и наблюдает за его поведением через перископ (оптический прибор) или систему линз, отбрасывающих изображение собаки на матовое стекло. За 10 —15 дней до опыта собаке делают несложную операцию — выводят слюнной проток околоушной железы наружу. Для этого в ее щеке делают небольшое отверстие, в которое вживляют конец слюнного протока. Ранка быстро заживает, и теперь слюна поступает не в полость рта, как раньше, а наружу. Перед опытом на морду собаки замазкой наклеивают металлический или стеклянный баллон. Поступающая в баллон слюна вытесняет из специального слюноприемника воздух, который, в свою очередь, вытесняет из находящейся перед экспериментатором шкалы жидкость. По началу движения жидкости в шкале можно судить о начале слюноотделения. Объем же вытесненной из шкалы жидкости дает полное представление о количестве выделившейся слюны.



Слева — звуконепроницаемая камера для изучения условных рефлексов в Лаборатории экспериментальной генетики высшей нервной деятельности (с. Павлово); справа — научный сотрудник за пультом управления во время проведения опыта.

ИДЕТ ОПЫТ

Приготовление к опыту закончено. Все чашки автоматической кормушки наполнены смоченным водой мясо-сухарным порошком. Экспериментатор закрывает дверь в камеру и садится за пульт управления. Предстоит задача выработать условный пищевой рефлекс на метроном с частотой 120 ударов в минуту.

Экспериментатор включает метроном. Репродуктор доносит мерное щелканье прибора. На матовом стекле—изображение собаки. По повороту головы и ушей видно, что собака прислушивается к звуку метронома — рефлекс «Что такое?». Ни капли слюны. Жидкость в шкале остается без движения. Метроном стучит 5 секунд. Не выключая метронома, экспериментатор нажимает на резиновую грушу. Диск кормушки поворачивается, и в ее прорези появляется чашка с мясо-сухарным порошком. Собака с жадностью набрасывается на корм. Жидкость в шкале начинает двигаться сначала медленно, потом все быстрее и быстрее. Пять, десять, двадцать, шестьдесят делений шкалы! Значит, выделилось 15 капель. Это безусловный рефлекс.

Метроном выключен, и собака доедает корм в полной тишине. Постепенно слюноотделение уменьшается и, наконец, прекращается совсем. Жидкость в шкале останавливается. Через 4—5 минут экспериментатор вновь включает метроном и снова «подкрепляет» его мясо-сухарным порошком. Так, в течение опыта 5—6 раз звук метронома сочетается с актом еды. Но вот во время одного из опытов (после 12—16 сочетаний) экспериментатор замечает явное изменение в поведении животного. При звуке метронома собака сразу устремляется к кормушке. Жидкость в шкале, дрогнув, начинает постепенно двигаться с увеличивающейся скоростью, и чем дольше стучит метроном, тем быстрее движется жидкость.

В чем дело? Ведь собака еще не получила корма.

Ответ ясен: у животного образовался условный рефлекс, и ранее безразличный для него метроном стал условным возбудителем пищевой реакции. Он сделался сигналом, или предвестником, еды.

Образована новая нервная связь. Теперь возбуждение, возникающее при действии метронома в органе слуха собаки, поступает по центростремительным нервам в кору головного мозга и передается на секреторный нерв слюнной железы. В центральной нервной системе замкнулась связь между проводниками звуковых раздражителей и проводниками, идущими к слюнной железе. Естественно, возникает вопрос: постоянна или нет образовавшаяся нервная связь?

Экспериментатор меняет условия опыта. Он включает метроном, а еду не дает. Метроном звучит 10—12 секунд. Собака напряженно стоит над кормушкой. Жидкость в шкале показывает, что выделилось 6 капель (24 деления) слюны. Экспериментатор выключает метроном на 5 минут. Затем снова раздается его стук. Но пищи нет. И так несколько раз подряд.

Наблюдая за движением жидкости в шкале, экспериментатор видит, как каждый раз метроном вызывает все меньшее и меньшее выделение слюны. Наконец, наступает момент, когда его стук перестает вызывать слюноотделение.

Условный рефлекс угас. А это значит, что на смену возбуждению, вызывавшемуся ранее метрономом, теперь пришло торможение. Возбуждение и торможение лежат в основе работы нервной системы. Возбуждение вызывает деятельность того или иного органа, а торможение прекращает эту деятельность.

ТОРМОЖЕНИЕ И ЕГО ВИДЫ

И. П. Павлов выделил два основных типа торможения и назвал их внешним и внутренним.

Внешнее, или безусловное, т. е. врожденное, торможение делится на два вида: простой тормоз и запредельное торможение. Первый вид очень распространен в жизни животных и человека. Это торможение прекращает реакцию при внезапном действии внешнего раздражителя.

У животного выработан условный пищевой рефлекс на свет. Экспериментатор включает электрическую лампочку, и у собаки начинает течь слюна. Внезапно раздается громкий звук — слюноотделение мгновенно прекращается. Реакция прервана, остановлена, заторможена.

Плачет огорченный ребенок. Мать показывает ему новый, незнакомый предмет — и ребенок тотчас же перестает плакать. В чем же биологический смысл прекращения текущей реакции при действии нового раздражителя?

Если бы животное находилось во власти возникшей реакции, оно не могло бы быстро реагировать на внезапную опасность и неминуемо погибло бы. Вот что наблюдал французский энтомолог[1] Фабр. Насекомое филант поймало пчелу, только что собиравшую цветень (пыльцу) и мед. Он давит ей горло и вылизывает выпущенный ею язычок, покрытый сладким сиропом. Филант так увлекся этим занятием, что не заметил подкравшегося богомола. И даже когда зубья складной пилы богомола разрывали брюшко насекомого, оно продолжало лизать мед, так как не в состоянии было отказаться от вкусной пищи.

Второй вид безусловного торможения — запредельное, или охранительное, — имеет также громадное биологическое значение. Однако возникает оно при иных обстоятельствах и по иным причинам. Если усиливать действие какого-нибудь раздражителя, то вызываемый им эффект увеличивается. Но это увеличение будет иметь предел, за которым усиление раздражения вызывает уже не увеличение, а падение или полное исчезновение эффекта. Это результат запредельного торможения. Оно ограждает нервные клетки от избыточного и опасного расходования их материальных ресурсов, связанного с процессом возбуждения.

Животное и человек под действием очень сильного раздражителя могут впасть в состояние полной неподвижности — полного торможения или оцепенения. Оно может быть вызвано тяжелыми моральными переживаниями, истощающими клетки коры головного мозга.

---

[1] Энтомолог — ученый, изучающий насекомых.

В романе «Накануне» Тургенев так передал состояние Елены после смерти Инсарова: «Елена перешла в соседнюю комнату, прислонилась к стене и долго стояла, как окаменелая».

Торможение другого основного типа — внутреннее — делится на четыре вида: угасательное, условный тормоз, различительное, или дифференцировочное, и запаздывательное.

Угасательное торможение возникает, когда условный раздражитель не подкрепляется безусловным. Оно избавляет животное от непроизводительной траты энергии и приспосабливает его поведение к изменившимся условиям.

Представим себе, что животное привыкло находить пищу в определенном участке той или иной местности. Вид этого участка стал условным раздражителем в добывании животным пищи. Но вот пищевые ресурсы в данном участке иссякли. Животное перестает получать подкрепление. Если бы при этом не возникло угасательное торможение, то, несмотря на отсутствие пищи, животное продолжало бы безрезультатно посещать данный участок, рискуя погибнуть от голода.

Проследим за поведением кошки, привыкшей таскать пищу с кухонного стола. Стол для нее— условный положительный раздражитель. А стол вместе с присутствующей хозяйкой — условный тормоз, так как хозяйка не дает кошке влезать на стол в своем присутствии. Поэтому, когда хозяйки нет, кошка лезет на стол и «подкрепляется» находящейся на нем пищей. В присутствии же хозяйки она ведет себя вполне «благонравно».

Очень близко к описанному различительное, или дифференцировочное,торможение. Если у животного выработался положительный условный рефлекс на частоту метронома 120 ударов в минуту, то оказывается, что любая частота метронома (60, 180 и т. д.) будет вызывать подобную реакцию. Это явление называется генерализацией или обобщением условных рефлексов. Его биологическое значение очень важно.

Допустим, что животному удалось вырваться из когтей хищника. В результате перенесенной боли, сопровождающейся ревом хищника, у жертвы образовался условный оборонительный рефлекс на звук голоса нападавшего. Если бы возникший рефлекс воспроизводился только в ответ на звук определенной высоты, тембра и силы, то жизненный опыт животного практически не имел бы никакого значения. Ведь звук голоса хищника резко меняется от чисто физических условий (расстояния, направления ветра и т. д.), а также от состояния самого животного. Обобщение всех вариаций звуков, издаваемых хищником, помогает своевременному возникновению оборонительной реакции в любом случае. Но, кроме звуков, издаваемых хищником, оборонительную реакцию будут вначале вызывать и сходные с ними звуки, не сопровождающиеся вредными для животного последствиями. Эти звуки животное будет «узнавать», и постепенно реакция на их действие у него угаснет. А это значит, что животное в своей приспособительной деятельности приобретает опыт.

Последний вид торможения — запаздывательное — помогает организму точно приурочить условную реакцию ко времени действия безусловного раздражителя. Это торможение не дает организму непроизводительно тратить энергию. Так, если метроном перед кормлением будет стучать всегда очень долго, минуты три до получения собакой пищи, то слюна начинает отделяться не сразу с момента действия метронома, а только на третьей минуте, когда еда уже близка.

Все эти виды внутреннего торможения очень важны для животного и способствуют лучшему приспособлению его к меняющимся условиям окружающей среды.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РАБОТЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Есть старая индийская сказка. «Магараджа[1] выбирал себе министра. Он возьмет того, кто пройдет по стене вокруг города с большим сосудом, доверху наполненным молоком, и не прольет ни капли. Многие пытались пройти, а по пути их окликали, пугали, отвлекали, и они проливали молоко.

— Это не министры,— говорил магараджа.

Но вот пошел один. Ни крики, ни хитрости — ничто не отвлекало его глаз от переполненного сосуда.

— Стреляйте! — крикнул повелитель.

Стреляли, но и это не отвлекло его.

— Ты слышал крики? — спросил магараджа своего нового министра.

— Нет.

---

[1] Магараджа — в Индии властитель, князь, которому подчинены другие князья.

— Ты видел, как тебя пугали?

— Нет. Я смотрел на молоко.

— Ты слышал выстрелы?

— Нет, повелитель! Я смотрел на молоко».

Сказка эта правдоподобна. При сильном сосредоточении на чем-либо посторонние раздражители перестают восприниматься. Можно ли это объяснить с точки зрения физиологических закономерностей? Конечно, можно.

Исследованиями И. П. Павлова и его учеников были установлены три основных закона высшей нервной деятельности, относящиеся к возбудительному и тормозному процессам.

Если на животное или человека подействовал какой-нибудь внешний раздражитель (звук, свет и т. п.), то возникшее в центральной нервной системе возбуждение (или торможение) вначале распространяется по центральной нервной системе, охватывая значительные ее участки (закон иррадиации возбуждения и торможения). При распространении сильного возбуждения животное будет проявлять бурную реакцию как результат возбуждения значительного участка мозга с находящимися в нем центрами.

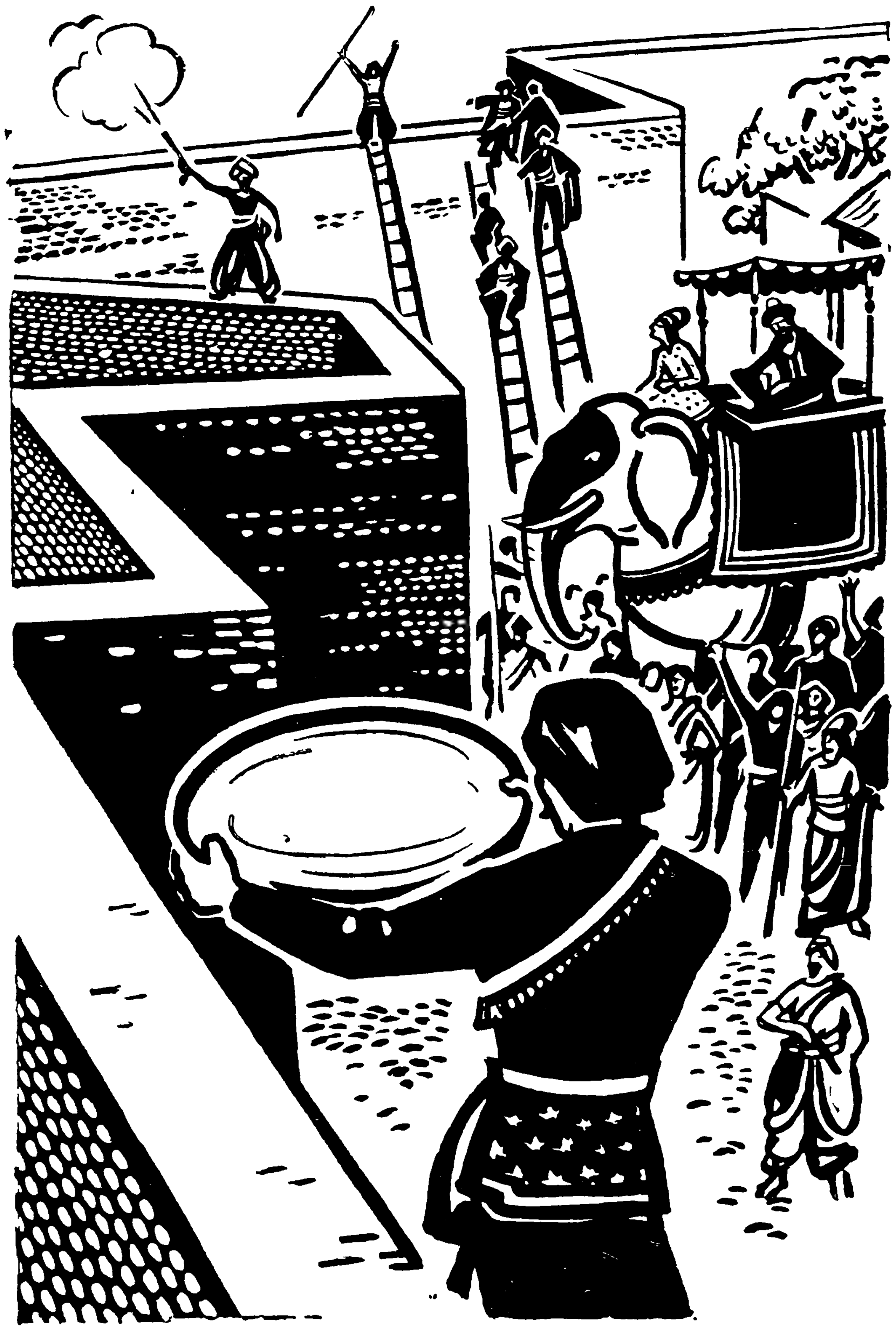
При распространении торможения может наступить естественный сон, представляющий собой один из видов внутреннего торможения (см. ст. «Сон»).

После рассеивания нервные процессы начинают концентрироваться (собираться) в пункте своего первичного возникновения. При этом очаг концентрированного возбуждения вызывает в окружающей его нервной ткани торможение, и наоборот. Зная все это, легко объяснить поведение претендентов на пост министра в индийской сказке. У тех, кто проливал молоко, когда их пугали во время прохождения по городской стене, не возникало концентрированного очага возбуждения. Поэтому они воспринимали всякое внешнее раздражение и не могли сосредоточиться на выполнении задания.

У последнего из конкурентов возник концентрированный очаг возбуждения. Это вызвало торможение прочих нервных центров, что препятствовало восприятию посторонних раздражителей.

Закон концентрации процессов и их взаимной индукции (усиления) лежит в основе внимания, или сосредоточения. Ученики, способные к концентрированию нервных процессов, гораздо лучше воспринимают содержание уроков. Посторонние раздражители не мешают им.

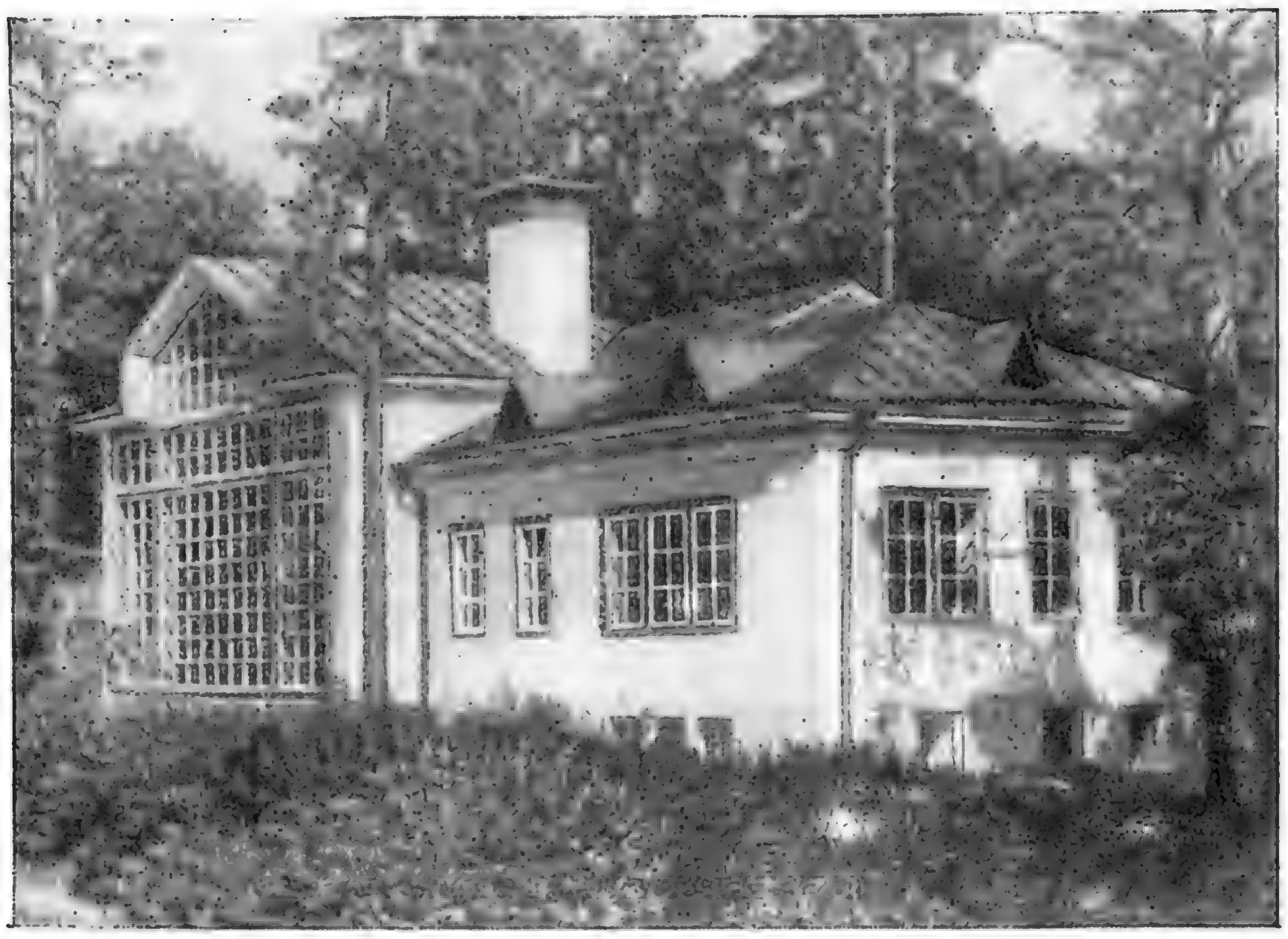
Способность к сосредоточению во многом зависит от типа нервной системы. Но ее можно усилить и специальной тренировкой. Каждый должен развивать у себя способность сосредоточиваться, так как это повышает продуктивность работы.



Так выбирали министра...

ТИПЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Еще в глубокой древности ученые заметили, что люди по-разному воспринимают одни и те же события и различно реагируют на совершенно одинаковые раздражители. Например, одни спокойно относятся к неприятностям в жизни, других они приводят в состояние резкого угнетения или, наоборот, сильного возбуждения. Делались попытки установить и причины этого явления. Но впервые строго научный анализ причин различного поведения людей дал русский физиолог И. П. Павлов. Исходя из того, что поведение животных и человека управляется



Лаборатория по изучению высшей нервной деятельности обезьян (с. Павлово).

нервной системой, он пришел к выводу, что причины различного поведения людей и животных и различной реакции их на одни и те же раздражения необходимо искать в различных особенностях нервной системы.

Специальными опытами было установлено, что основные физиологические процессы нервной системы — возбуждение и торможение — у отдельных людей и животных могут резко отличаться по силе, уравновешенности и подвижности. Так, оба процесса могут быть сильными или слабыми; они могут быть уравновешенными, т. е. приблизительно одинаковой силы, и неуравновешенными, когда один из процессов оказывается большей силы, чем другой, и, наконец, подвижными или инертными. В том случае, когда процессы являются подвижными, они легко возникают в нервной системе под действием соответствующих раздражителей и легко сменяют друг друга. Наоборот, инертные нервные процессы медленно возникают и медленно исчезают, с трудом сменяя друг друга.

Комбинация перечисленных признаков, или свойств, нервных процессов и лежит в основе типов нервной системы.

По силе нервных процессов все животные, а также люди делятся на два основных типа: сильный и слабый. Сильный тип по признаку уравновешивания делится на сильный уравновешенный и сильный неуравновешенный, а по признаку подвижности — на подвижный и инертный. Таким образом, по учению И. П. Павлова, существует четыре типа нервной системы: сильный уравновешенный подвижный, сильный неуравновешенный подвижный, сильный уравновешенный инертный и слабый. Кроме этих основных типов, встречаются и различные вариации, например сильный вариант слабого типа, слабый вариант сильного типа и т. д.

Сам тип нервной системы может быть сильно изменен в результате соответствующей тренировки нервных процессов. Этого можно достигнуть подавлением в себе желаний, не соответствующих текущему моменту. Например, спокойно сидеть на уроке, несмотря на желание поговорить или поиграть с соседом, и терпеливо ожидать возможности осуществить это свое желание, не подходящее для данного времени и места. То же относится и к другим свойствам нервных процессов, сила и подвижность которых могут быть усилены соответствующей тренировкой (например, проделывать какую-нибудь полезную, но неинтересную работу или, закончив одну деятельность, пытаться сразу переключиться на другую и т. д.).

Человек, с детства занимающийся тренировкой своих нервных процессов, усилит нервную систему и тем самым, говоря словами И. П. Павлова, получит «неисчислимые выгоды и чрезвычайное могущество над собой». Он станет истинным хозяином жизни, достойным участником великого строительства коммунизма.

КАК ОРГАНИЗМ ВОСПРИНИМАЕТ ВНЕШНИЙ МИР

На животное постоянно действует бесчисленное количество различных раздражителей: звуковых, зрительных, обонятельных и т. д. Одни из них сопровождаются разнообразными жизненно важными явлениями — появлением врага, пищи, животного того же вида и т. д., другие остаются без последствий. Поэтому, чтобы приспособиться к внешним условиям, животное должно выделить из всей массы раздражителей те, которые предшествуют наступлению жизненно важного для него события. Это производится с помощью специальных сложных нервных механизмов, названных И. П. Павловым анализаторами (см. ст. «Органы чувств»).

Кроме внешнего раздражения, в центральную нервную систему животного постоянно поступают раздражения и от внутренних органов.

Таким образом, в коре головного мозга представлены все центры, которые воспринимают раздражения, идущие как извне, так и изнутри организма. Наряду с этим в ней есть участки, являющиеся представителями всех безусловных рефлексов.

Работая по принципу телефона-коммутатора, кора головного мозга может связывать различные центры между собой временной связью. Благодаря этому возникают разнообразные условные рефлексы, они обеспечивают строгое соответствие между реакциями организма и условиями его существования.

Среди внутренних анализаторов, т. е. анализаторов, принимающих импульсы от внутренних органов, большую роль в поведении животных и человека играет двигательный. Он воспринимает раздражения, идущие от мышц и связок.

Всякое изменение в напряжении мышц, возникающее при изменении положения тела или конечностей, тотчас же улавливается двигательным анализатором. Поэтому человек может производить очень сложные движения в полной темноте или с закрытыми глазами. Известно, какую тонкую работу могут выполнять люди, лишенные зрения. Но двигательный анализатор принимает участие не только в образовании трудовых навыков (см. ст. «Навыки»). Он управляет движениями губ, языка, напряжением голосовых связок при произнесении слов и др.

Особенно развит двигательный анализатор у человека благодаря его общественно-трудовой деятельности.

Итак, в «высших этажах» центральной нервной системы, в частности в коре головного мозга, постоянно осуществляются два процесса: процесс анализа внешних и внутренних раздражений с выделением значимых для жизни организма раздражителей и процесс синтеза, соединения, связи этих раздражителей с определенной деятельностью организма (образование временных связей — условных рефлексов).

РАЗГАДКА ПОВЕДЕНИЯ РАФАЭЛЯ

Как безусловные, так и условные рефлексы могут быть различными по сложности. Они могут состоять из отдельных двигательных актов (отдергивание руки от укола — безусловный рефлекс, отдергивание руки при действии звука, сопровождавшегося уколом,— условный рефлекс) или из целой цепи их, следующих друг за другом в определенном порядке (вспомните поведение халикодомы).

Теперь, ознакомившись с образованием условных рефлексов и основными законами работы головного мозга, рассмотрим описанное выше поведение Рафаэля.

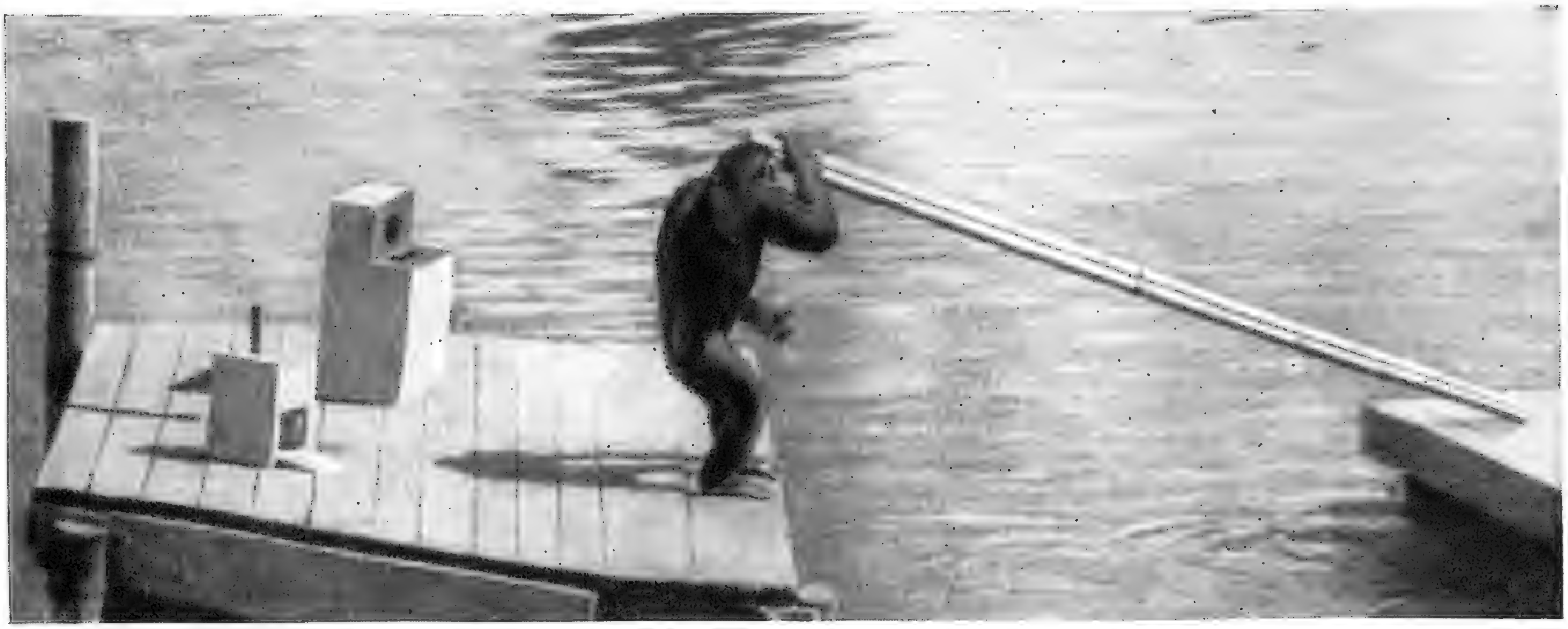
Следя за обезьяной, можно подумать, что ее действия возникли сразу в условиях предъявленной задачи. Но это не так. Они вырабатывались постепенно из отдельных двигательных условных рефлексов. Сначала у обезьяны вырабатывался условный рефлекс (или, как говорят, двигательный навык) составления пирамиды из ящиков и доставания подвешенной приманки, затем отдельно от этого рефлекса был выработан условный рефлекс наливания воды из бака в кружку и, наконец, рефлекс тушения огня.

Когда все эти рефлексы были выработаны, их стали объединять в определенной последовательности. Сначала Рафаэлю давали кружку с водой, и он, потушив огонь, доставал приманку. Затем ставили бак с водой, из которого Рафаэль брал воду в кружку и заливал огонь. И наконец, кружку подвешивали вместо пищи над вольерой. Мы застали Рафаэля как раз в то время, когда все отдельные рефлексы были связаны друг с другом.

Но можно ли сказать, что Рафаэль, как и человек, понимает значение отдельных своих действий и руководствуется этим пониманием в своем поведении? Нет. И вот почему. Посадим Рафаэля в клетку и положим перед ним на недосягаемом для него расстоянии приманку. Обезьяна начнет тянуться к приманке. Теперь внесем в клетку знакомые ему ящики, из которых он составлял пирамиду, чтобы достать высоко подвешенную приманку. Рафаэль немедленно начнет строить пирамиду, все время поглядывая на приманку. Почему он проделывает эти бессмысленные, не достигающие цели действия? Потому что у него нет общих (отвлеченных) понятий, которые есть у человека и которыми человек руководствуется в своем поведении. У Рафаэля имеется простой условный рефлекс — связь между отдельными раздражителями: вид приманки — составление пирамиды — еда. Если поставить в клетку ящики, но не положить за клеткой приманку, он составлять пирамиду не станет. Но как только Рафаэль увидит любимую пищу, он тотчас же приступит к постройке пирамиды.

В отсутствии у Рафаэля общих понятий можно убедиться на таком опыте.

Жаркий летний день, на небе ни облачка. На озере тихо. Оно словно стекло, вставленное



Рафаэль перекладывает бамбуковые шесты для перехода на плот к баку с водой.

в зеленую оправу. В 20 *м* от берега установлены два плота. На одном из них Рафаэль. Изнемогая от жары, он растянулся на плоту, закрыв рукой глаза от слепящих лучей июльского солнца. Время от времени, подвинувшись к краю плота, он зачерпывает воду банкой и выливает ее себе на ноги. К плоту подплывает лодка. Экспериментатор ставит на плот ящик с фруктами и кладет связанные бамбуковые шесты. У отверстия ящика установлен «аппарат с огнем». Рафаэль умеет из шестов делать помост для переправы на другой плот. Затем лодка подплывает к другому плоту, здесь устанавливается бак с водой. Рафаэль некоторое время смотрит сквозь круглое отверстие ящика на лежащие в нем фрукты. Но огонь мешает ему достать их. Проходит несколько секунд. Вдруг Рафаэль встает, берет в правую руку кружку и... экспериментатору кажется, что он сейчас зачерпнет воду из озера и зальет огонь. Но обезьяна спокойно перекладывает кружку из руки в ногу: кружка мешает ей соорудить помост между плотами. Затем Рафаэль перекидывает один конец связанных шестов на плот, переходит к баку с водой и, наполнив из него кружку, возвращается к аппарату с огнем. Воды оказывается недостаточно, и Рафаэль несколько раз переходит с плота на плот. Наконец, огонь потушен, и обезьяна достает приманку.

Почему же Рафаэль, умеющий зачерпывать воду из озера, заливает огонь только водой из бака? Потому что у него нет общего понятия «вода». Для него вода связана с теми или иными конкретными предметами и действиями. Например, огонь — бак — вода — заливание огня или озеро — вода — смачивание тела.

Отсутствие общих понятий и представлений определяет характер мышления обезьяны (см. ст. «Мышление»). Оно конкретно: в его основе лежат непосредственные связи тех или иных событий с явлениями и объектами внешнего мира — условными раздражителями. Условными же раздражителями могут стать лишь конкретные явления: звук, свет, запах, вид предмета (например, вид ящиков), — непосредственно воспринимаемые органами чувств животного.

Эти конкретные условные раздражители И. П. Павлов назвал сигналами, потому что они сигнализируют о наступлении тех или иных событий. Деятельность же головного мозга, улавливающую эти сигналы, — сигнальной деятельностью.

У человека, как и у животных, могут быть образованы условные рефлексы на конкретные раздражители. Если, например, сочетать у человека звук звонка с вливанием в рот кислоты, то быстро образуется условный рефлекс и звонок станет вызывать обильное выделение слюны. Но у человека звук звонка можно заменить словом «звонок» или фразой «звонит звонок». В ответ на них также последует выделение слюны. Если вы знаете вкус лимона, то при виде его непременно ощутите усиленное слюноотделение. Но оно может появиться, если кто-то просто скажет слово «лимон».

Таким образом, в высшей нервной деятельности животных и человека есть кое-что общее. Это общее заключается в возможности образования условных рефлексов на конкретные раздражители. Но у человека, кроме этого, могут быть образованы также и условные рефлексы на смысловое содержание слова или фразы, чего нельзя получить у животных.

Рафаэль наливает воду из бака в кружку.

ЧТО ТАКОЕ ПЕРВАЯ И ВТОРАЯ СИГНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Мы уже знаем, что любые сами по себе вначале безразличные, или, как их иначе называют, индефферентные, раздражители, совпадая во времени с действием безусловных, становятся для животного условными, или сигнальными, раздражителями. Они сигнализируют животному о наступающих событиях. «Для животного, — писал И. П. Павлов, — действительность сигнализируется почти исключительно только раздражениями и следами их в больших полушариях, непосредственно приходящими в специальные клетки зрительных, слуховых и других рецепторов организма. Это то, что и мы имеем в себе как впечатления, ощущения и представления от окружающей внешней среды, как общеприродной, так и нашей социальной, исключая слово, слышимое и видимое. Это — первая сигнальная система действительности, общая у нас с животными. Но слово составило вторую, специально нашу сигнальную систему действительности, будучи сигналом первых сигналов».

Таким образом, у человека имеются две сигнальные системы: первая, общая с животными, и вторая, специально человеческая, которой у животных нет. Какова же разница в сигнализации действительности при помощи сигналов первой и второй сигнальных систем?

Рассмотрим несколько примеров.

В период Великой Отечественной войны многим приходилось слышать звуки моторов вражеских бомбардировщиков. Сочетаясь с последующим взрывом бомб, они становились сигналами бомбежки, сигналами опасности. Таким же сигналом был и звук сирены. Это сигнализация при помощи сигналов первой сигнальной системы. Но сирена могла быть заменена сообщением по радио: «воздушная тревога» — это сигнализация при помощи сигналов второй сигнальной системы.

Вы занимаетесь у себя в комнате. Из столовой доносится звон посуды — сигнал предстоящего обеда. По этому сигналу вы прекращаете занятия и идете обедать. Но, допустим, вы не слышали звона посуды. Вам просто говорят, что обед подан, — и вы идете в столовую. В первом случае вы использовали сигналы первой сигнальной системы, во втором — второй.

Школьники отдыхают во время перемены. Раздается звонок — сигнал первой сигнальной системы, возвещающий начало занятий. Звонок испорчен. Преподаватель устно приглашает

Рафаэль с кружкой переходит по шестам на плот к баку с водой.

школьников на урок, т. е. использует сигналы второй сигнальной системы.

Из приведенных примеров следует, что замена естественных конкретных раздражителей словом есть переход от сигнализации первой сигнальной системы ко второй. Но как же обстоит дело у животных? Ведь и у них можно вызвать различные действия в ответ на словесный раздражитель. Значит ли это, что и у животных имеется вторая сигнальная система? Конечно, нет. Животное реагирует не на смысловое содержание слова или фразы, а на их звуковой образ. Собака поднимает лапу в ответ на слова «дай лапу» не потому, что она понимает их смысл, а только потому, что в процессе обучения звучание слов «дай лапу» сочеталось с действием. Что это именно так, показывает следующий опыт. Если собаке вместо слов «дай лапу» сказать, например, «подними ногу», она лапу не поднимет. Но она поднимет ее в ответ на бессмысленные звуки, сходные со звучанием слов «дай лапу», например «ай пу».

Почему же животные не обладают второй сигнальной системой?

Потому что в основе ее лежит новый принцип нервной деятельности — отвлечение и обобщение. Он возник в процессе исторического развития человека под влиянием труда.

«Сначала труд,— писал Энгельс,— а затем и вместе с ним членораздельная речь явились двумя самыми главными стимулами, под влиянием которых мозг обезьяны постепенно превратился в человеческий мозг...»

С возникновением и развитием речи возникла и развивалась способность человека к отвлечению и обобщению.

«Всякое слово (речь) уже *обобщает*»,— писал В. И. Ленин. В слове «дерево» обобщены все деревья, вне зависимости от конкретных различий по их существенным признакам. В слове «человек» обобщены все люди, вне зависимости от их национальности, пола, возраста и т. д.

Как мы видели на примере опыта с Рафаэлем, такое отвлечение и обобщение недоступно даже высшим животным. Рафаэль не мог образовать общих понятий (в частности, понятия «вода»), и его поступки зачастую имели нелепый характер.

Возникновение и развитие речи, а с ней и абстрактного мышления дали возможность человечеству создать науку. Она помогает человеку активно воздействовать на природу, приспосабливая ее к своим потребностям. Все наши знания есть не что иное, как результат образования связей во второй сигнальной системе на основе речи.

Однако надо знать, что способность некоторых животных подражать человеческой речи еще не доказывает, что у них есть вторая сигнальная система. Например, попугаи, скворцы, грачи могут воспроизводить отдельные слова и даже целые фразы. Особенно удачно подражают речи человека попугаи. Иногда даже может показаться, что их речь вполне осмысленна. Но стоит лишь несколько изменить обстановку, как бессмысленность их «говорения» становится очевидной.

Вторая сигнальная система, свойственная человеку,— способность не только к речи, но и к осмысленному употреблению слов — ведь человек обладает мышлением.

Возникнув на базе первой сигнальной системы, она находится с ней в постоянном взаимодействии и подчиняется тем же общим закономерностям, потому что это работа все той же нервной системы, как говорил И. П. Павлов.

Но, несмотря на общность указанных закономерностей, по мнению И. П. Павлова, у нормального человека вторая сигнальная система всегда преобладает над первой. Степень этого преобладания у людей различна.

Это дало основание великому физиологу разделить все человечество на три типа высшей нервной деятельности: мыслительный, художественный и средний. К первому типу относятся люди со значительным преобладанием второй сигнальной системы, поэтому они склонны к постоянному отвлечению от действительности, к широкому использованию общих понятий. Непосредственные воздействия не дают им достаточно ярких впечатлений. Наоборот, люди, принадлежащие к художественному типу, живо и ярко воспринимают действительность с ее конкретными раздражителями. Вторая сигнальная система преобладает у них над первой в меньшей мере, чем у людей мыслительного типа. Средний тип занимает промежуточное место между обоими этими типами.

Таким образом, наряду с общими типами нервной системы, присущими животным, человеку свойственны еще и специфические только для него типы высшей нервной деятельности. Они являются результатом исторического развития человека.

СОН

ЧТО ТАКОЕ СОН

Со времен глубокой древности ум человека занимали вопросы: что такое сон, чем он вызван и почему все люди и животные испытывают в нем непреодолимую потребность? Сначала сон казался людям загадкой, и они думали, что его посылают боги. Но постепенно с развитием естественных наук фантастические представления о сне стали уступать место научным.

Изучая явления, происходящие в организме во время сна, ученые установили его благотворное влияние. Они доказали, что во время сна организм не замирает, как думали первоначально, а как бы вновь заряжается энергией, израсходованной во время бодрствования. Поэтому после глубокого и здорового сна человек ощущает свежесть и бодрость. Особенно важен и нужен сон для восстановления функций нервной системы и главным образом головного мозга.

Во время сна глубже и реже дыхание человека, медленнее бьется его сердце, понижается деятельность почек, кровь усиленнее притекает к сосудам кожи, понижается температура тела. Все органы и ткани отдыхают и восстанавливают свои функции.

Только мозг, регулирующий все процессы в организме, и во время сна пользуется лишь относительным покоем.

Органы чувств спящего человека сохраняют способность воспринимать раздражения внешнего мира, хотя спящий как будто никак не реагирует на них. Установлено, что самые слабые прикосновения, тихий голос, запахи, свет, тепло, холод воздействуют на спящего человека. При этом дыхание и пульс у него становятся чаще, изменяется и состав крови.

Многие жизненно важные органы находятся в состоянии относительного покоя не только во время сна. Сердце, например, отдыхает в те моменты, когда вслед за сокращением и расслаблением наступает пауза. Дыхательные мышцы отдыхают в промежутках между вдохом и выдохом. Мышцы, осуществляющие движение, также работают не беспрерывно. Но этот относительный покой не может заменить сон.

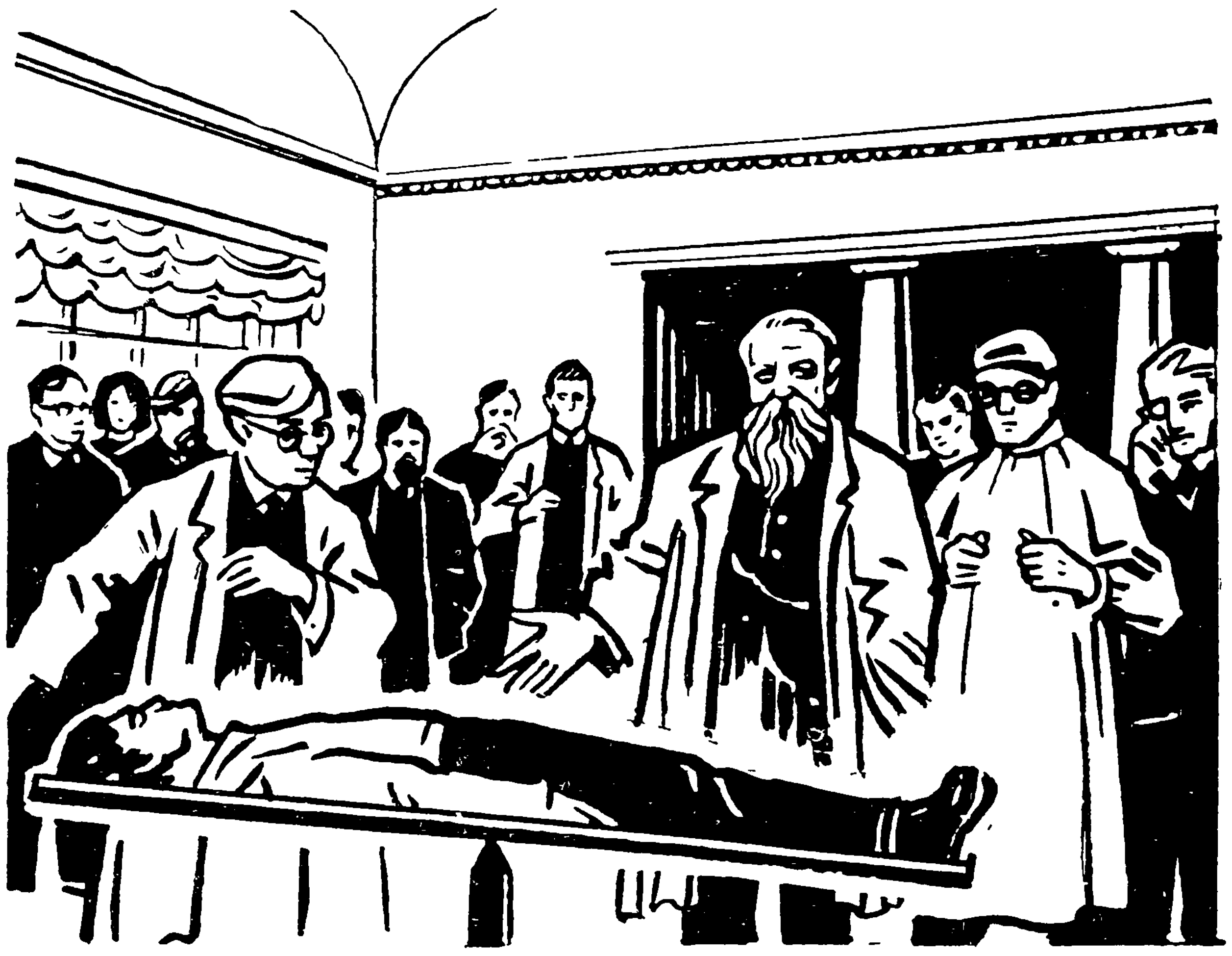
Биологическое значение сна заключается в восстановлении работоспособности организма, утомленного в период бодрствования.

Что же такое сон и какая причина вызывает его? С давних времен ученые по-разному объясняли причину сна.

В середине прошлого столетия многие ученые считали сон результатом «обескровливания мозга». Чтобы доказать правильность этой теории, они проводили такой опыт. Человека укладывали на специальную кровать-весы и уравновешивали ее. Как только он засыпал, та сторона кровати-весов, где была голова, поднималась вверх. Из этого факта делали вывод, что во сне голова теряет часть своего веса, потому что кровь отливает от мозга. Однако исследования при помощи кровати-весов недостаточно, чтобы считать сон результатом «обескровливания мозга». Из этого опыта неизвестно, уменьшение ли количества крови в головном мозге есть причина сна, или, наоборот, сон вызывает уменьшение крови в мозге.

Другие ученые причиной сна считали переполнение мозга кровью. Доказательств правильности этого взгляда также не существует. Правда, некоторые заболевания мозга (ранения, опухоли) могут переполнить его кровью и вызвать сон. Однако этот сон не имеет ничего общего с нормальным физиологическим сном. Разбудить больного, впавшего в такой сон, очень трудно, а иногда и невозможно, разбудить же человека от нормального сна легко.

Более широко была распространена теория так называемых «ядов сна». Она создана французскими учеными Р. Лежандром и А. Пьероном. Эти ученые и их последователи считали,



В прошлом веке таким опытом многие ученые подтверждали свою теорию возникновения сна в результате обескровливания мозга.

что сон наступает потому, что в крови накапливаются ядовитые продукты обмена веществ — гипнотоксины. Они подавляют деятельность нервной системы. Ученые приводили убедительные, на первый взгляд, доказательства. У животного, которого несколько суток лишали сна, брали сыворотку крови и вводили ее в кровь другому, хорошо выспавшемуся животному. Это животное тотчас же впадало в глубокий сон. Производили и другой опыт. Нормально выспавшейся собаке вводили спинномозговую жидкость собаки, искусственно лишенной сна. И недавно проснувшаяся собака засыпала. Однако наблюдения за сном в естественных условиях опровергают и эту теорию.

Особенно убедительные данные, опровергающие эту теорию, получили советские ученые. Они наблюдали за сном сросшихся девочек-близнецов Иры-Гали. В этом редком случае уродства одно существо имело две головки, одно туловище, различные нервные системы и общее кровообращение. Если бы теория «ядов сна» была верна, то обе головки должны были бы засыпать только вместе, так как «яды сна» попадали бы в их организм через кровь одновременно. Однако оказалось, что близнецы очень часто засыпали и просыпались в разное время. Когда одна девочка спала крепким сном, другая могла бодрствовать, улыбаться, играть.

В последнее время ведутся наблюдения над другими неправильно развившимися близнецами — Дашей-Машей. Результаты наблюдений над ними совпадают с наблюдениями над близнецами Ирой-Галей.

Есть и другие данные, которые не подтверждают правильность теории самоотравления организма. Всем известно, например, что человек может преодолеть сон, а иногда и не чувствует потребности в нем, если он увлечен работой, пережил сильное волнение и в некоторых других случаях.

Большой известностью пользуется теория нервных центров сна швейцарского ученого В. Гесса и австрийского ученого К. Экономо. По этой теории, сном управляют особые центры, которые находятся под корой головного мозга.

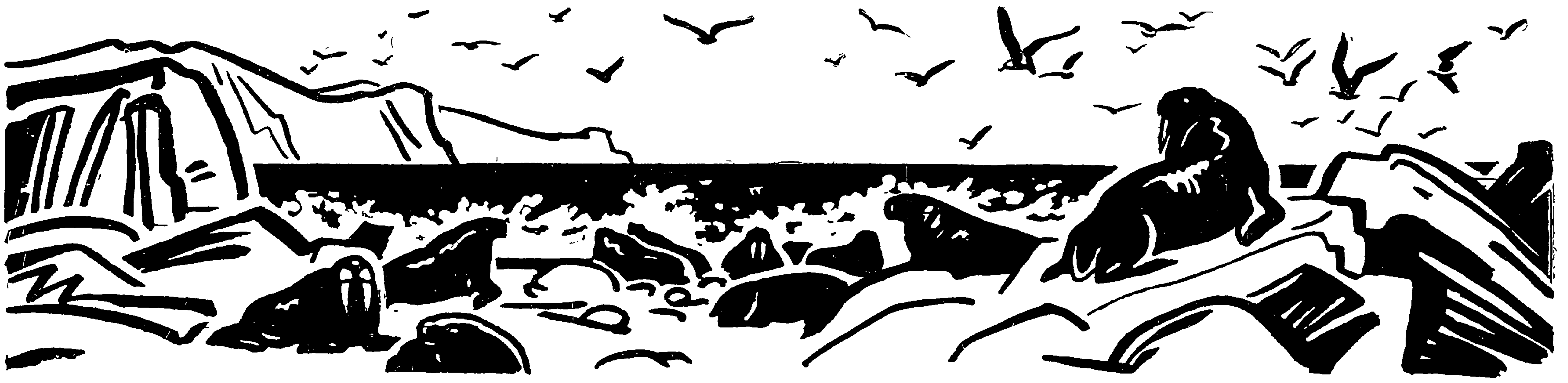
Все эти и многие другие теории объясняли лишь отдельные стороны сна, но не отвечали на основной вопрос: что такое сон? Поэтому их нельзя было признать подлинно научными.

Наиболее полное и правильное объяснение сна дает теория академика И. П. Павлова. Она основана на учении об условных рефлексах. Многие годы И. П. Павлов изучал высшую нервную деятельность. Результаты многочисленных опытов и творческих наблюдений над животными и людьми привели его к выводу, что у высших животных и человека сон и бодрствование связаны с работой высших отделов центральной нервной системы — коры больших полушарий головного мозга.

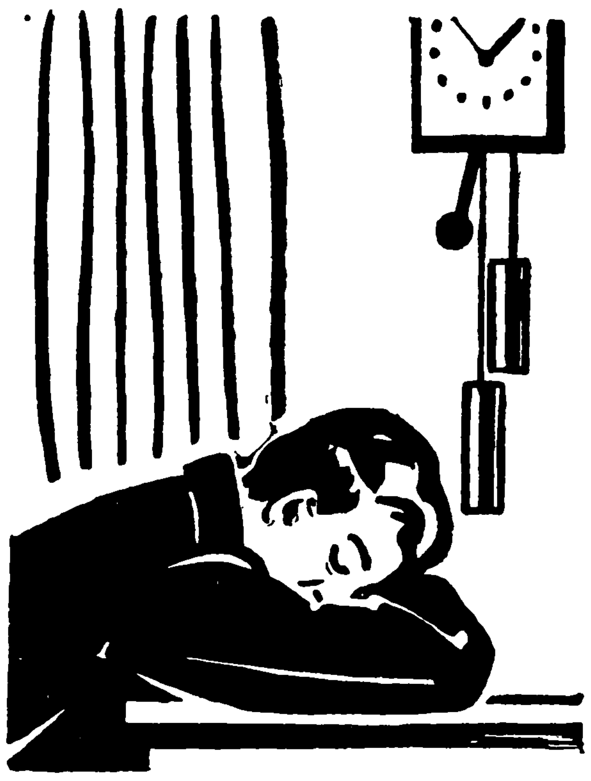
В основе работы головного мозга лежат два нервных процесса — возбуждение и торможение; они возникают под влиянием внешних и внутренних раздражителей.

Возбуждение заставляет организм работать. Торможение, наоборот, задерживает деятельность органов и выключает процесс возбуждения в самой нервной клетке. В согласованной работе всех органов и тканей организма участвуют оба процесса. Возбуждение и торможение могут распространяться на бо́льшие или меньшие области коры головного мозга, т. е. иррадиировать.

Очень наглядно раскрывается это свойство мозговой деятельности на примере тормозного процесса. Мелкие животные — мышь, кро-



Стадо моржей спит под сильный шум морского прибоя, но по первому сигналу тревоги, изданному вожаком, оно немедленно проснется и бросится в море.



Внешний раздражитель (мерное, однообразное тиканье часов) может вызвать сон.

лик — при виде удава, вместо того чтобы убежать и тем самым спасти свою жизнь, остаются на месте в состоянии оцепенения и становятся добычей удава. В основе такого состояния лежит широко распространенный по мозговой ткани тормозной процесс. Нечто подобное наблюдается и у человека под влиянием испуга, когда, вместо того чтобы бежать от опасности, у него «подкашиваются» ноги.

И. П. Павлов установил, что если перестать подкреплять образованный условный рефлекс (см. ст. «Высшая нервная деятельность»), то он исчезнет. Такое «угасание» условного рефлекса происходит потому, что развивается торможение нервных клеток коры головного мозга. Если внешние раздражители, способствующие возникновению торможения в коре головного мозга, продолжают действовать долго, торможение постепенно захватывает все более и более обширные зоны коры головного мозга, и когда вся кора полностью окажется в состоянии торможения, наступает глубокий сон.

Таким образом, сон — это один из видов торможения, которое охватывает кору головного мозга и нижележащие нервные центры.

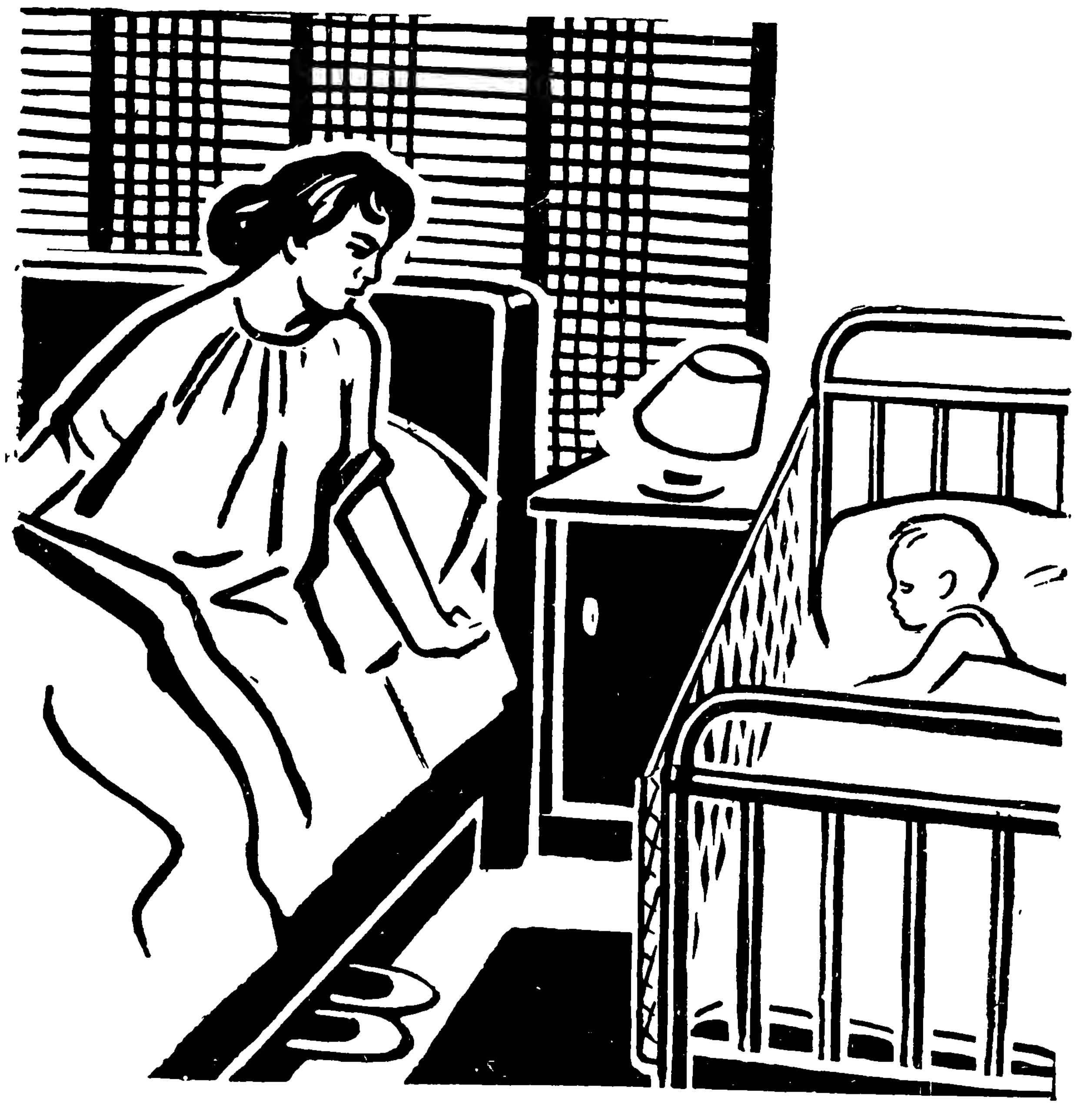
Всякий раз, когда нервным клеткам коры головного мозга угрожает истощение или перевозбуждение, в них развивается так называемое охранительное торможение, т. е. защитная реакция коры на внешние раздражители.

Бывает, что вполне здоровые люди засыпают всякий раз после сильного возбуждения (например, ссоры). В этих случаях сон выполняет функцию охранительного торможения и защищает нервные клетки коры головного мозга от перевозбуждения и истощения.

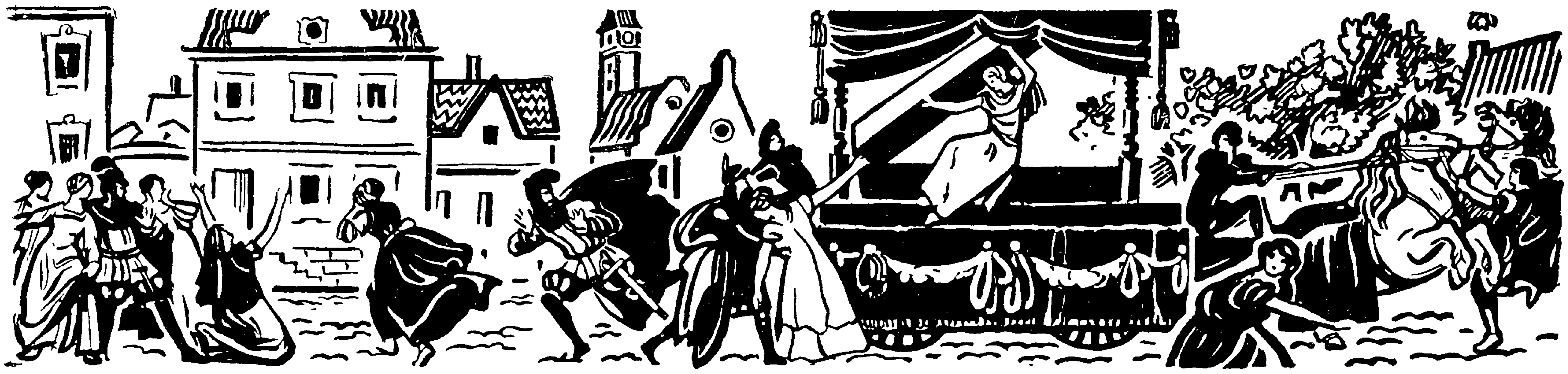
Но сон может наступить и тогда, когда нет утомления или истощения нервных клеток. В лабораториях удается вызывать тормозной процесс с явлениями сна у совершенно бодрого животного. Для этого достаточно длительного действия внешнего раздражителя (например, однообразного тиканья часов). Это приводит не только к возникновению торможения в коре головного мозга, но и к его распространению. Таким образом, возникшее в коре устойчивое торможение под влиянием внешнего раздражителя, например колыбельной песни, однообразного тиканья часов, начинает иррадиировать, т. е. распространяться на все клетки коры. В результате кора мозга начинает отдыхать.

Однако бывает такое состояние, когда тормозной процесс не захватывает всю кору головного мозга и в ней остаются отдельные очаги устойчивого возбуждения. При помощи этих «сторожевых» пунктов, как называл их Павлов, организм сохраняет связи с внешним миром. Вот почему спящая мать может не реагировать даже на сильные раздражители, но немедленно просыпается от слабого плача ребенка. Можно привести и другой пример: шум морского прибоя не нарушает сна морских животных, например моржей. Но если до их слуха донесется сигнал тревоги, изданный вожаком, то все стадо мгновенно пробуждается и бросается в море, хотя этот звук и значительно слабее шума прибоя.

Исследования И. П. Павлова и его учеников показали, что нервные клетки коры головного



Спящая мать не просыпается от сильных посторонних звуков, но она мгновенно пробуждается даже от малейшего шороха, производимого ее ребенком.



Пробуждение девушки после летаргического сна во время ее похорон.

мозга от действия на организм чрезмерно сильных раздражителей могут «заболеть», если запаздывает или неполно развито охранительное торможение. Предрасполагают к развитию болезни клеток коры головного мозга инфекционные болезни, поражающие нервную систему, отравление ядами, слабость нервной системы, хронический алкоголизм, недостаточный сон и др. И чем сильнее вредное воздействие, тем больше область поражения нервных клеток.

СОН ИЛИ СМЕРТЬ?

В работе коры головного мозга чаще других встречаются такие отклонения от нормы, при которых в истощенных клетках развивается стойкое охранительное торможение. Оно вызывает болезненное состояние, которое может продолжаться от нескольких часов до многих месяцев. Бывает, что оно длится и годами.

В медицинской литературе описан случай сна, продолжавшегося пять лет. Интересно, что больная в течение всего этого времени могла по ночам, когда не было сильных дневных раздражителей, вставать и даже самостоятельно принимать пищу. И. П. Павлов наблюдал больного, у которого тормозной процесс продолжался более двадцати лет. Такой длительный сон называют летаргией, или мнимой смертью. Человека, находящегося в глубоком летаргическом сне, иногда действительно трудно отличить от умершего: у него почти не прощупывается пульс, укол булавкой или иглой не вызывает реакции, кожа бывает бледная и холодная, температура тела падает ниже нормы. В таких случаях признаки жизни можно установить только с помощью специальных приборов и исследования врача.

Прежде летаргический сон казался людям сверхъестественным явлением и вызывал суеверный страх. И. П. Павлов установил, что это болезнь и происходит она от длительного торможения коры головного мозга, ослабленного в результате некоторых заболеваний. Случаи летаргии иногда встречаются у людей, больных малокровием.

ЛУНАТИЗМ

Существует и другое нарушение сна — лунатизм, сомнамбулизм, или снохождение (от латинских слов «сомнус» — сон и «амбуло» — хожу, брожу). Человека, у которого наблюдается такое расстройство сна, называют лунатиком. Он встает ночью с постели и с открытыми или полузакрытыми глазами блуждает по комнатам, иногда влезает на крышу, ходит по карнизу, выходит во двор. Движения лунатика очень точны. Он не сознает опасности и не испытывает страха перед высотой. Это позволяет ему, не теряя равновесия, удерживаться иногда на такой высоте, с которой в бодрствующем состоянии он обязательно бы упал. Лунатик может механически совершать сложные или обыденные, но не вызванные необходимостью действия (накрывает ночью на стол, убирает комнату, перекладывает вещи с места на место и т. п.). Вернувшись после ночной «прогулки» или закончив свою бессознательную работу, лунатик ложится в постель. Утром он не помнит того, что происходило с ним ночью.

Существовало мнение, что лунатизм связан с влиянием на человека света луны. От этого и произошло название «лунатизм». В действительности же лунный свет не играет никакой роли в возникновении лунатизма, так как установлено, что лунатик может совершать свои прогулки и в безлунные ночи.

Лунатизм наблюдается, когда тормозной процесс не захватывает все области мозга и глубокое тормозное состояние распространяется лишь на часть нервных клеток коры. В результате у человека наступает состояние частичного сна. Возбужденная же или бодрствующая область коры, которая управляет определенными движениями, позволяет автоматически, без участия сознания совершать эти движения.

Лунатизм встречается редко и при правильном лечении скоро проходит.

БЕССОННИЦА

Чаще встречается такое нарушение сна, когда человек ночью долго, а иногда и совсем не может заснуть. Он старается забыть впечатления минувшего дня, лежит с закрытыми глазами, ворочается с боку на бок, чтобы найти более удобное положение, и только под утро с большим трудом, наконец, засыпает. Утром этот человек встает разбитым, работоспособность его понижена.

Такое состояние называется бессонницей. Часто она — следствие переутомления или сильного нервного потрясения. Нарушить правильный сон и вызвать бессонницу может также обильный ужин или большое количество выпитой незадолго до сна жидкости (например, крепкого чая, кофе и др.). Бессонницей сопровождается и прием на ночь возбуждающих нервную систему лекарств. Иногда у человека пропадает сон от болезней внутренних органов.

Движения лунатика очень точны. Он не осознает опасности и не испытывает страха перед высотой.

Причина бессонницы заключается либо в чрезмерно сильном возбуждении, либо в ослаблении тормозного процесса в нервных клетках коры головного мозга. Чтобы избавиться от этого неприятного явления, надо обратиться за помощью и советом к врачу.

ГИГИЕНА СНА

Глубокий здоровый сон необходим для организма так же, как дыхание, кровообращение или пищеварение. После нормального сна человек чувствует себя отдохнувшим, способным к любой работе.

Недосыпание очень вредно для здоровья. Человек быстро устает, становится восприимчивым к различным болезням, у него появляются головные боли. Длительное же лишение сна вызывает тяжелые расстройства в организме, а иногда приводит и к смерти.

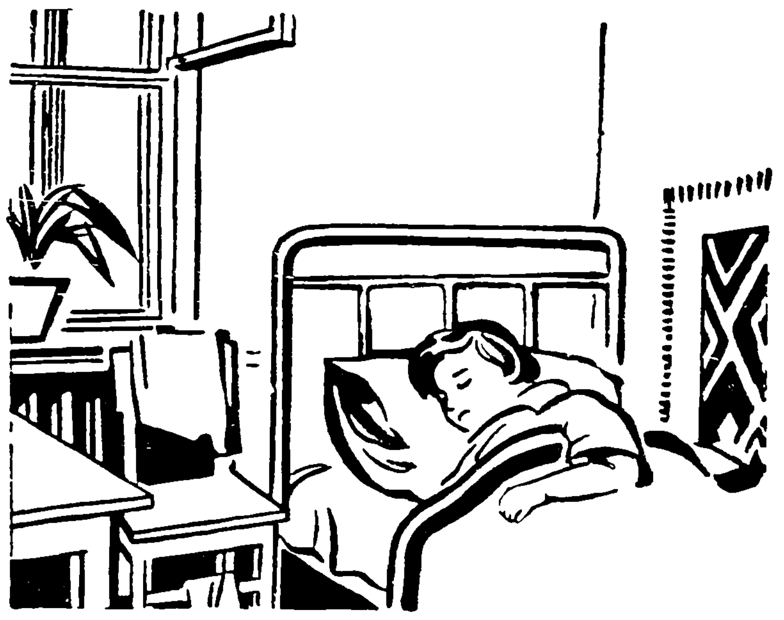
Особенно вредно недосыпать детям: это замедляет их рост, ослабляет организм и предрасполагает к болезням.

Врачи установили, что нормальная продолжительность сна неодинакова для людей разных возрастов. Новорожденные дети спят почти все время, за исключением периода кормления; ребенку в возрасте 1 года нужно 16 часов сна; 3-летнему —14; 5-летнему —13; 7-летнему — 12; детям в 10—12-летнем возрасте достаточен 10-часовой сон; человеку в возрасте 16 лет надо спать $8^1/_2$ часов; 17-летнему и старше — 8 часов в сутки.

Таким образом, взрослый человек проводит в состоянии сна около трети своей жизни. У детей потребность в сне значительно бóльшая, чем у взрослых. С годами она уменьшается, но и в юношеском возрасте человек нуждается в более продолжительном сне.

Чтобы сохранить здоровье и бодрость, хорошо учиться, а в будущем плодотворно трудиться, с детства полезно знать и выполнять все основные гигиенические правила, которые необходимы для нормального сна.

Так как нормальный сон представляет собой один из видов торможения, то можно создать такие условные раздражители, которые при неоднократном повторении их послужат толчком к развитию сонного торможения в коре головного мозга. Легче всего сонное торможение в коре мозга развивается от действия ритмичных, т. е. чередующихся через одинаковые промежутки времени, раздражителей (это может быть тиканье часов, стук колес в поезде, покачивание вагона и пр.). Но самый сильный условный раздражитель — это твердый режим сна. Если вы привыкнете ложиться спать в определенные часы, то в это время вас обязательно будет клонить ко сну, потому что кора мозга соответственно перестраивает деятельность вашего организма (создает ответную реакцию на условный раздражитель).



Нормальная поза во время сна.

Очень важна для сна спокойная обстановка. Чем меньше шума в помещении, где спят, тем спокойнее и здоровее будет сон человека. Вот почему следует выключать радио, не кричать, не затевать шумных игр, если в комнате спят.

Для нормального сна необходим чистый воздух. Поэтому важно хорошо проветривать жилое помещение, поддерживать в нем чистоту и порядок. Очень полезно летом спать на открытом воздухе, а остальное время — с открытой форточкой. Чтобы не простудиться, форточку в ветреную и холодную погоду надо затягивать несколькими слоями марли или другой пропускающей воздух тканью. Зимой нужно тепло укрываться, а летом вполне достаточно и одной простыни. Ночное белье должно быть свободным и легким. Спать следует в удобной позе, лучше всего на правом боку, левую руку класть поверх простыни или одеяла. Негигиенично спать сидя, так как такое положение нарушает кровообращение, и в частности кровоснабжение мозга. Вредно спать на высоко положенных подушках. Не менее вредна привычка спать с закрытой одеялом головой и в верхней одежде. Перед сном полезно умыться, почистить зубы и вымыть ноги.

Если производить это ежедневно, то выработается условный рефлекс, помогающий быстрее заснуть.

Полезно принять перед сном теплую ванну или душ. За час до сна хорошо немного погулять.

Очень полезно рано ложиться спать и рано вставать. Особенно важно помнить об этом школьникам, которые имеют дурную привычку заниматься ночью. Ночные занятия вредны для здоровья и не дают хороших результатов в учении. Готовить уроки поздно вечером тоже не следует, напряженную умственную работу надо прекращать за $1^1/_2$—2 часа до сна. Очень вредно читать лежа в постели. Это портит зрение, а вызванное таким чтением возбуждение может стать причиной бессонницы.

Выполнение всех этих гигиенических правил доступно каждому. Нужны только усилие воли и самодисциплина. Но зато положительные результаты гигиены сна благотворно сказываются в течение всей жизни человека.

ПОЧЕМУ МЫ ВИДИМ СНЫ?

С древних времен человека интересовали причины сновидений. Очень часто люди связывали сны с различными событиями своей жизни, верили в их пророческий характер. Поэтому со сновидениями связано много суеверий и предрассудков. Существовали даже специальные толкователи снов. Увидит человек во сне жемчуг — толкователь снов предсказывает, что это к слезам; приснилась ветряная мельница — значит будет знакомство с ветреным, легкомысленным человеком и т. д. У некоторых малокультурных людей и до сих пор существует убеждение, что по сновидениям можно предсказать судьбу или события, которые должны произойти в жизни человека. Но никто из толкователей снов не в состоянии хоть мало-мальски научно объяснить сущность сновидений.

Ученые давно пытались изучить причины сновидений. Одни из них пользовались для этого самонаблюдениями, т. е. сопоставляли сновидения с теми или другими событиями своей жизни.

Но самонаблюдения не открыли тайну сновидений, так как их результаты, т. е. образы, воспроизведенные по памяти, после пробуждения были далеки от тех, которые возникали во время сновидений. Происходит это потому, что сны быстро забываются.

Другие ученые искусственно вызывали сновидения. Для этого спящему человеку наносилось какое-либо раздражение, например прикладывался к подошве ноги пузырь со льдом или грелка с горячей водой, а после пробуждения устанавливалась связь раздражения со сновидениями. Таким способом было установлено, что при раздражении горячей грелкой один испытуемый видел во сне пожар и себя наступающим на горящие доски; другой видел себя идущим босиком по обжигающим подошвы ног пескам пустыни. Это различие в образах, но сходство в характере сновидений, как оказалось, было обусловлено фактическими событиями, которые произошли в прошлой жизни испытуемых.

Представляет интерес такое наблюдение. Испытуемого возили в несколько городов и в каждом городе приучали к определенному запаху духов. После этого во время сна ему давали нюхать те или иные духи, и испытуемый видел сны, связанные с событиями, которые произошли в том городе, где он нюхал эти духи.

Были и другие наблюдения: двадцать пять солдат одного возраста спали в противогазах. Сон их был беспокойным. Одному из них снилось, будто ему на голову накинули мешок и хотели утопить в реке. От недостатка воздуха в мешке он задыхался. Другого кто-то душил за горло. Словом, оказалось, что все они видели страшные сны примерно одинакового характера.

Все эти факты показывали, что сновидения обусловлены известными причинами, но не давали ответа на основной вопрос: где и как они возникают? На этот вопрос дал исчерпывающий ответ И. П. Павлов. Человек не может увидеть в сновидениях то, что он не пережил или не передумал. Чтобы видеть сны, необходимо какое-то количество впечатлений, некоторый жизненный опыт, поэтому новорожденный ребенок, например, совсем не видит снов.

Каким же образом впечатления человека могут повлиять на его сны? Оказывается, всякое раздражение, любое жизненное впечатление оставляют в нервных клетках коры головного мозга след, который может храниться довольно долгое время, независимо от сознания человека. В медицинской практике известен такой интересный случай. Одна женщина, полька по национальности, прожила в России сорок лет и совершенно не говорила на своем родном языке. В возрасте семидесяти трех лет у нее произошло кровоизлияние в мозг, и она сразу совершенно забыла русскую речь, хотя говорила на русском языке в течение сорока лет и хорошо его знала. Во время заболевания она совершенно свободно говорила по-польски, хотя и считала, что давно забыла этот язык. Приведенный случай хорошо показывает, насколько устойчивыми бывают следы прошлых раздражений, запечатленных в нервных клетках головного мозга.

Когда тормозной процесс при засыпании охватывает нервные клетки коры головного мозга, сознание оказывается выключенным. Тогда на передний план выступает все то, что мы видели, слышали, о чем читали или размышляли раньше и что оставило следы в нашем мозге. Эти-то образы, впечатления и служат материалом для сновидений. И. П. Павлов так и говорил: «Сновидение есть следовое и притом большей частью давнее раздражение».

Отсюда ясно, что сновидения, возникающие на впечатлениях прошлого, никак не могут относиться к будущим событиям и предсказывать судьбу человека.

Возникает вопрос: какое же значение для организма имеют сновидения? Некоторые ученые считают, что благодаря сновидениям человек спит, не пробуждаясь. Сновидения как бы оберегают ночной сон, отвлекая частично бодрствующее сознание спящего от внешних или внутренних раздражений, которые могут его разбудить. Мы видим сны, вместо того чтобы проснуться. А нарушение сна не содействовало бы отдыху организма, утомленному во время бодрствования.

ЧТО ТАКОЕ ГИПНОЗ?

Существует еще одна область психических явлений, служащих источником суеверий и предрассудков, — это гипноз, или искусственно вызванное сонное состояние, при котором может сохраниться способность к некоторым видам деятельности. Врач, вызывающий гипнотический сон у больного, называется гипнотизером, а больной — гипнотизируемым. На протяжении многих веков ученые пытались выяснить сущность гипнотического сна и те физиологические процессы, с помощью которых гипнотизер поддерживает связь с гипнотизируемым во время гипнотического сна. Непонятно было, почему спящий беспрекословно выполняет все указания гипнотизера. Только И. П. Павлову удалось разгадать тайну гипноза.

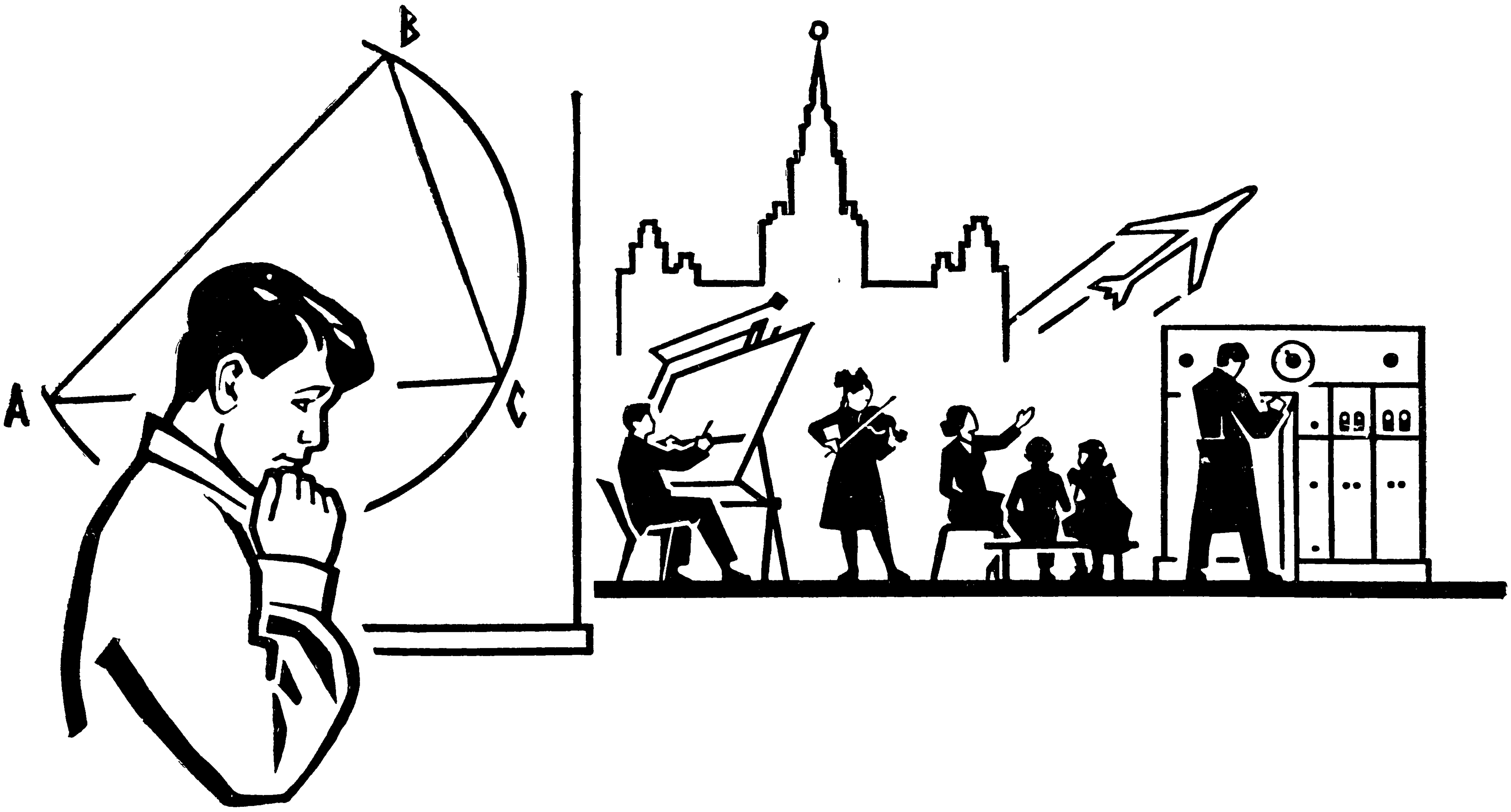
Оказалось, что гипнотический сон отличается от нормального физиологического сна лишь тем, что при гипнозе затормаживается не вся кора головного мозга, а только часть ее. Поэтому Павлов и называет гипнотический сон частичным. Гипнотизер во время гипнотизирования обычно произносит слова, которые своим смысловым содержанием напоминают гипнотизируемому то или иное сонное состояние, например: «вам хочется спать», «вы устали» и т. п.

Павлов показал, что такие слова вызывают специальный сонный рефлекс, который и приводит к засыпанию. Но во время гипнотического сеанса в коре головного мозга образуется участок, находящийся в состоянии возбуждения. Павлов называл его «сторожевым пунктом». Он как бы возвышается, подобно утесу, над заторможенной корой. Через этот-то сторожевой пункт гипнотизер и поддерживает контакт с гипнотизируемым и использует его для внушения гипнотизируемому с помощью слов, т. е. условных сигналов, определенных действий. В павловских лабораториях было показано, что как бы глубок ни был сон собаки, он всегда прерывался, животное пробуждалось, едва только начинал действовать определенный раздражитель, сочетавшийся ранее с кормлением животного. Другие раздражители, не имевшие значения сигнала еды, не пробуждали животное.

Внушение во время гипнотического сна производится, как правило, с лечебной целью. В основе внушения лежит условный рефлекс.

Открытие И. П. Павловым физиологической природы сна, сновидений и гипноза дает научное объяснение явлениям, с давних пор считавшимся загадками природы.

* * *



Психическая жизнь человека

Вся психическая жизнь человека: его восприятие и мышление, умения и навыки, сложнейшая активная деятельность — осуществляется мозгом. Как же построен и как работает наш мозг? Этот вопрос встал перед учеными уже много столетий назад.

У ПОРОГА НАУКИ

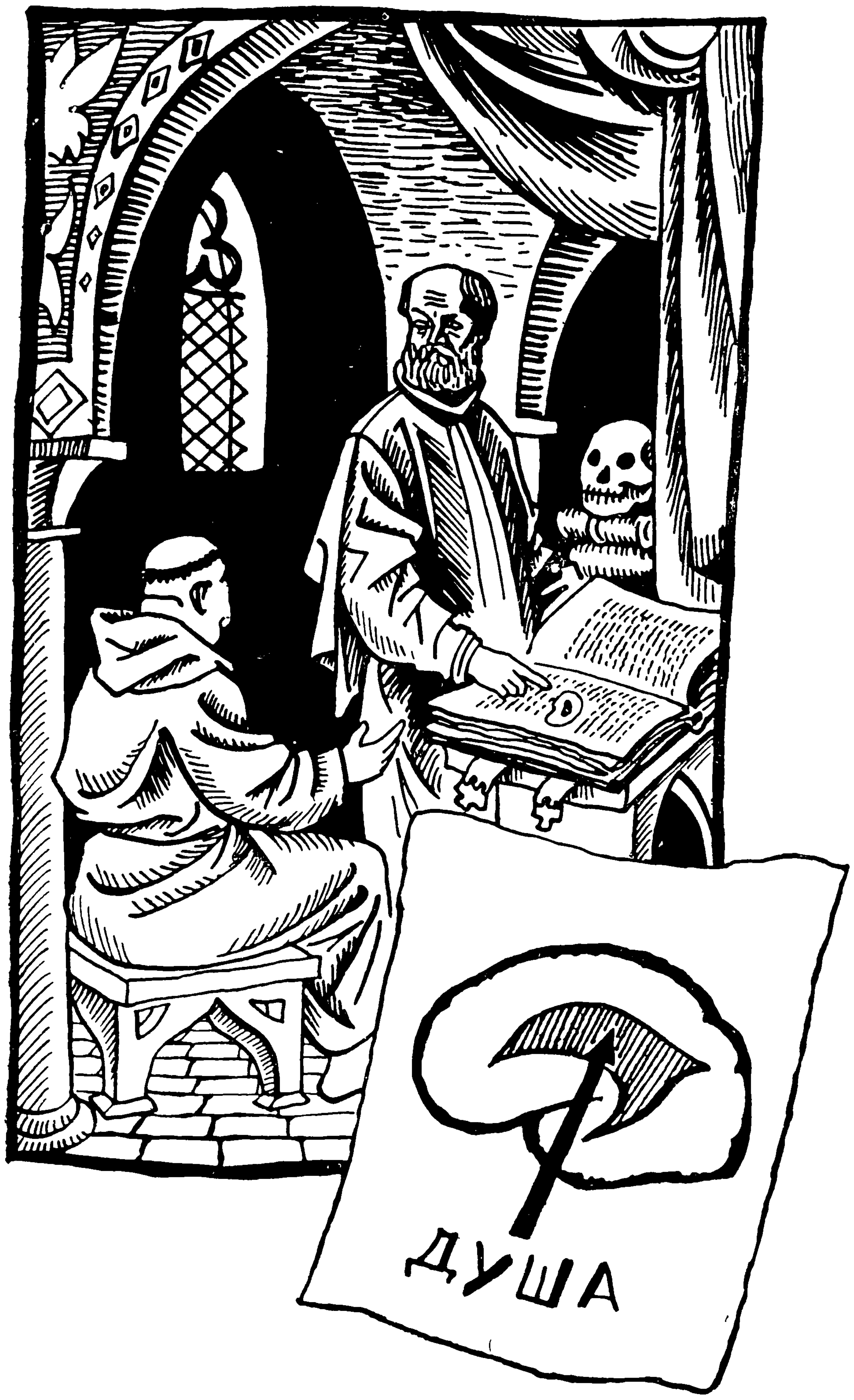
Мысль о том, что мозг — орган сознания, возникла давно, еще в те времена, когда наука не имела никаких точных данных об устройстве и работе мозга, а отсутствие научного знания часто восполнялось фантазией.

МОЗГ И ПСИХИКА

Совершим небольшую экскурсию в историю науки и посмотрим, как мыслители и ученые разных веков решали вопрос о мозге как органе сознания.

Если разрезать мозг человека, то в самой глубине его можно увидеть полости, скрытые массами серого и белого вещества. Это желудочки мозга. Они заполнены особой жидкостью, которая по тысячам щелей проникает в вещество мозга, вместе с кровью питает миллионы нервных клеток и образует как бы мягкую подушку, предохраняющую мозг от сотрясений.

Не таится ли в этой жидкости душа? Такая мысль пришла в голову ученым еще в средние века. Это было одним из самых интересных за-



Средневековые ученые думали, что основными органами мозга являются его желудочки.

блуждений в предыстории науки. Уверенность в том, что желудочки мозга есть вместилище души, держалась несколько столетий, хотя она и не была ничем подтверждена. Еще 300—400 лет назад многие думали, что передняя часть мозговой полости — «передний желудочек», расположенная ближе к глазным яблокам и идущим от них нервам, является органом общей чувствительности, средняя часть ее — «средний желудочек» — органом мысли, а задняя часть — «задний желудочек» — органом памяти. От этих желудочков идут нервы, представляющие собой полые трубки, по которым текут «жизненные флюиды». Именно так представлял себе устройство мозга и нервной системы великий анатом XVI в. А. Везалий. Прошло много времени, пока ученые отказались от подобных представлений.

ГАЛЛЬ И «ФРЕНОЛОГИЯ»

В начале XIX в. уже никто не думал, что «душа», психика человека, «помещается» в мозговой жидкости. Ученые все больше и больше убеждались, что органом психики является сам мозг. Однако они не сразу раскрыли сложнейшие механизмы работы этого замечательного органа. И, как это часто бывает в истории науки, старые фантастические представления о заполняющей мозговые желудочки жидкости, как месте, где рождается сознание, были заменены другими, также в значительной мере фантастическими представлениями.

Изучением мозга много занимался известный австрийский врач и анатом Франц Галль (1758—1828). Он первый начал сравнительным методом изучать строение мозга животных, стоящих на различных ступенях эволюционной лестницы. Таким путем он узнавал, как постепенно складывался и развивался этот сложный орган.

Галль первый высказал положение, что особенности мышления надо связывать с особенностями строения мозга. Наука всегда останется благодарной за это Галлю.

Но Галль был и большой фантазер. В больших полушариях мозга он хотел найти «центры» для всех наших способностей и решить эту задачу тогда, когда у науки еще не было достаточных данных для ее решения.

В школьные годы Галль заметил, что те его товарищи по классу, которые хорошо, складно говорят, имеют выпуклые глаза (это было, конечно, случайное совпадение). Не значит ли это, подумал он, что речь имеет свой «орган» в мозге и что этот орган (или, как позже стали говорить, «центр») речи находится в передних отделах мозга, расположенных за глазницами?

Если эта часть мозга, управляющая речью, разрастается (ведь орган, управляющий хорошей, быстрой речью, должен быть хорошо развит!), то он давит изнутри на глазные яблоки, и глаза этих людей становятся выпуклыми.

Это наблюдение воодушевило Галля. А что если и все другие «способности» тоже имеют в мозге свои органы, которые развиваются в различной степени? Различия характеров и одаренностей объяснялись бы тогда неодинаковым развитием мозговых органов. Но ведь неодинаковое развитие мозговых органов должно начаться очень рано, когда еще не окрепла черепная коробка ребенка, и разрастание отдельных участков мозга должно вызвать выпуклости на черепе! Нельзя ли по этим выпуклостям на черепе установить, какие участки больших полушарий мозга развились особенно сильно, и, сравнивая особенности черепа с чертами характера людей, сделать заключение о том, какие части больших полушарий мозга являются материальными органами тех или иных черт характера или «способностей» человека?

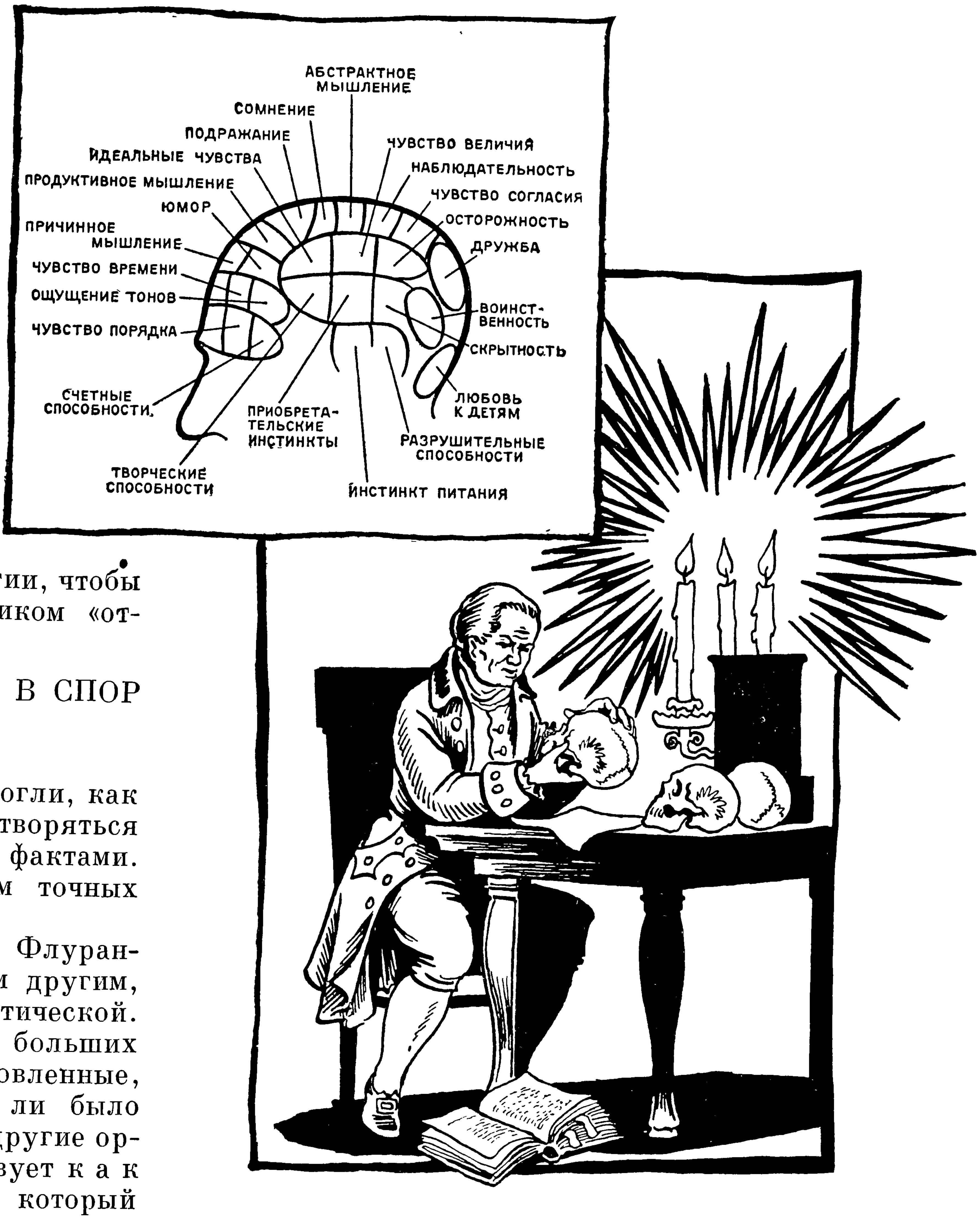
Галль начал внимательно изучать строение черепа у многих людей. Вскоре он создал привлекающую своей простотой, но совершенно фантастическую карту мозга, на которой в различных участках были размещены такие «способности», как сомнение, чувство времени, любовь к детям, дружба и т. д.

Науку, раскрывающую особенности мозга и черты характера по выпуклостям на черепе, назвали «френологией» («френ» — по-гречески душа, «логос» — наука). Последователи Галля затратили много энергии, чтобы убедить своих современников в великом «открытии».

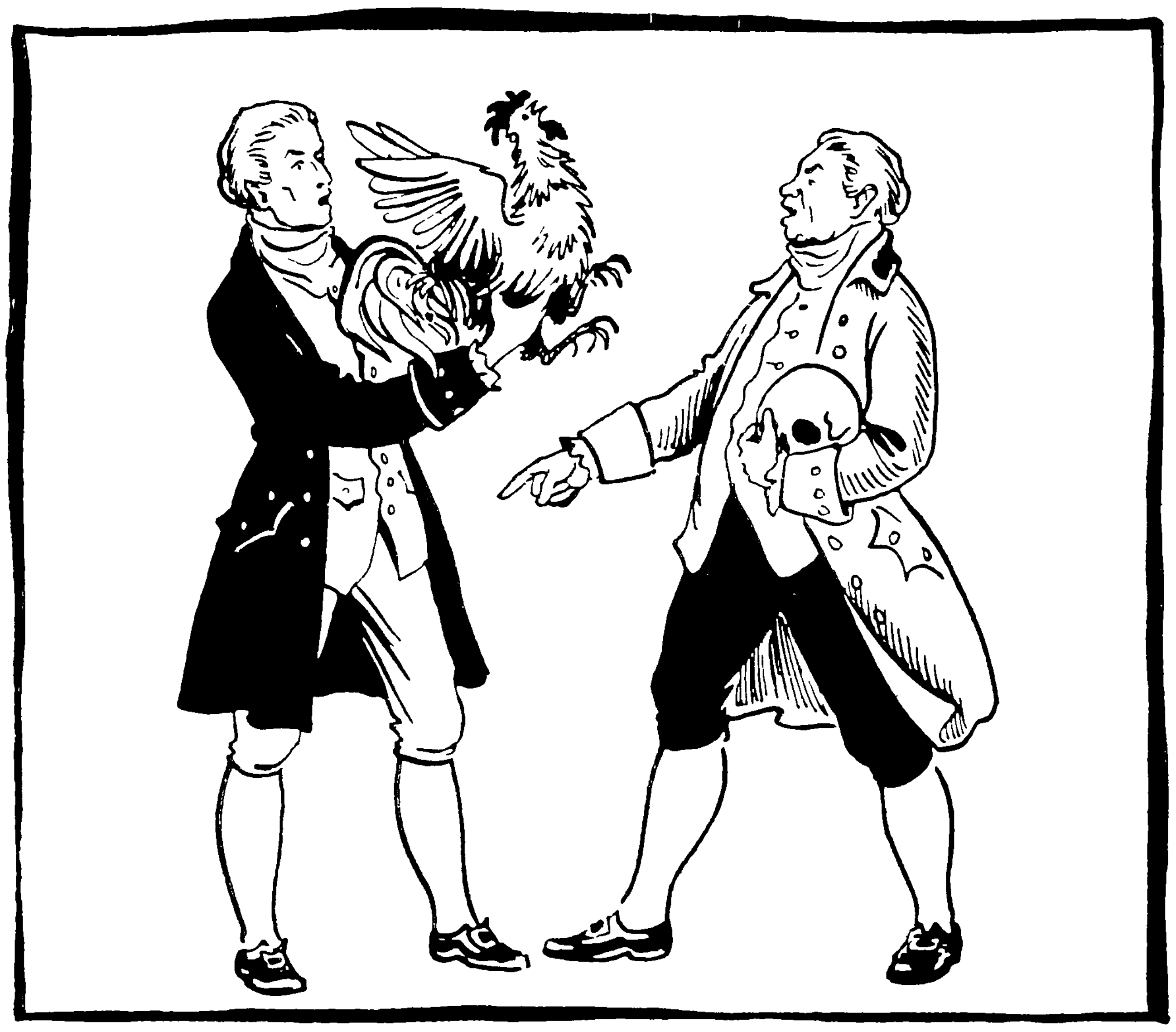
КРЫЛО ПЕТУХА, ВСТУПИВШЕЕ В СПОР С ГАЛЛЕМ

Однако в XIX в. ученые уже не могли, как это было в средние века, удовлетворяться предположениями, не подтвердив их фактами. Они ставили теперь опыты и путем точных экспериментов решали споры.

Французскому физиологу Пьеру Флурансу (1794—1867), как и очень многим другим, схема Галля казалась насквозь фантастической. Верно ли, что отдельные участки больших полушарий мозга имеют прочно установленные, постоянные функции? Не правильнее ли было бы предположить, что, так же как и другие органы тела (печень, легкие), мозг действует как целое? Флуранс поставил опыт, который должен был достоверно ответить на этот вопрос. Он взял петуха, перерезал у него нерв, идущий к мышце, сгибающей крыло, и нерв, идущий к мышце, разгибающей крыло. Затем он сшил эти нервы накрест: нерв сгибателей крыла — с центральным отрезком разгибательного нерва, а нерв, идущий от разгибателей крыла, — с центральным отрезком сгибательного нерва. Теперь условия для решения основной задачи были готовы. Если действительно в мозге есть постоянный «центр» сгибательного нерва и если он всегда посылает на периферию строго определенные приказы, то теперь его приказ дойдет до мышцы не сгибающей, а разгибающей крыло и нужного движе-


АБСТРАКТНОЕ МЫШЛЕНИЕ
СОМНЕНИЕ
ПОДРАЖАНИЕ
ИДЕАЛЬНЫЕ ЧУВСТВА
ПРОДУКТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ
ЮМОР
ПРИЧИННОЕ МЫШЛЕНИЕ
ЧУВСТВО ВРЕМЕНИ
ОЩУЩЕНИЕ ТОНОВ
ЧУВСТВО ПОРЯДКА
СЧЕТНЫЕ СПОСОБНОСТИ
ТВОРЧЕСКИЕ СПОСОБНОСТИ
ПРИОБРЕТАТЕЛЬСКИЕ ИНСТИНКТЫ
ИНСТИНКТ ПИТАНИЯ
ЧУВСТВО ВЕЛИЧИЯ
НАБЛЮДАТЕЛЬНОСТЬ
ЧУВСТВО СОГЛАСИЯ
ОСТОРОЖНОСТЬ
ДРУЖБА
ВОИНСТВЕННОСТЬ
СКРЫТНОСТЬ
ЛЮБОВЬ К ДЕТЯМ
РАЗРУШИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ

Галль пытался связать строение черепа со способностями и качествами человека. Вверху — френологическая карта Галля.



ния не получится. То же случится и с «разгибающим центром», приказы которого дойдут теперь до мышцы, сгибающей крыло. Какая путаница произошла бы с движениями, если бы мозговые «центры» имели постоянную, неизменную функцию!

Опыт Флуранса дал поразительные результаты. Когда петух оправился от операции, оказалось, что его крылья действуют точно так же, как они действовали раньше. И никому из наблюдающих даже не приходило в голову, что движением крыльев управляют теперь совсем другие, казалось бы, совершенно не приспособленные для этого «центры».

Значит, в головном мозге нет постоянных «центров» с раз навсегда заданными, резко отличными друг от друга функциями! Значит, мозг действует как целое, а «центры», если даже они имеют какое-либо специальное значение, проявляют огромную приспособляемость, пластичность. Можем ли мы после этого думать, что в больших полушариях мозга человека существуют изолированные «центры» отдельных «способностей»?

Опыт Флуранса не оставил и тени сомнения в том, что «френология» Галля с ее мозговой картой «способностей» была чистой фантазией. Однако спор Галля с Флурансом поставил перед исследователями задачу, разрешение которой заняло целое столетие.

Как же работают большие полушария головного мозга? Верно ли, что все их участки совершенно одинаковы по своему значению? Неужели они состоят из абсолютно однородных по своему значению элементов и работают как единое нерасчлененное целое? Действительно ли все его участки могут замещать друг друга?

ОТ «ВРЕМЕННОЙ ГОЛОВЫ» К ГОЛОВНОМУ МОЗГУ

Для ответа на эти вопросы отправимся в далекую экскурсию и спустимся сначала на самые ранние ступени эволюции.

Мы знаем, что поведением высших животных управляет их мозг, замкнутый в черепной коробке; к нему приходят сигналы от органов чувств — этих разведчиков организма; от него идут приказы к мышцам, способным осуществлять сложнейшие движения.

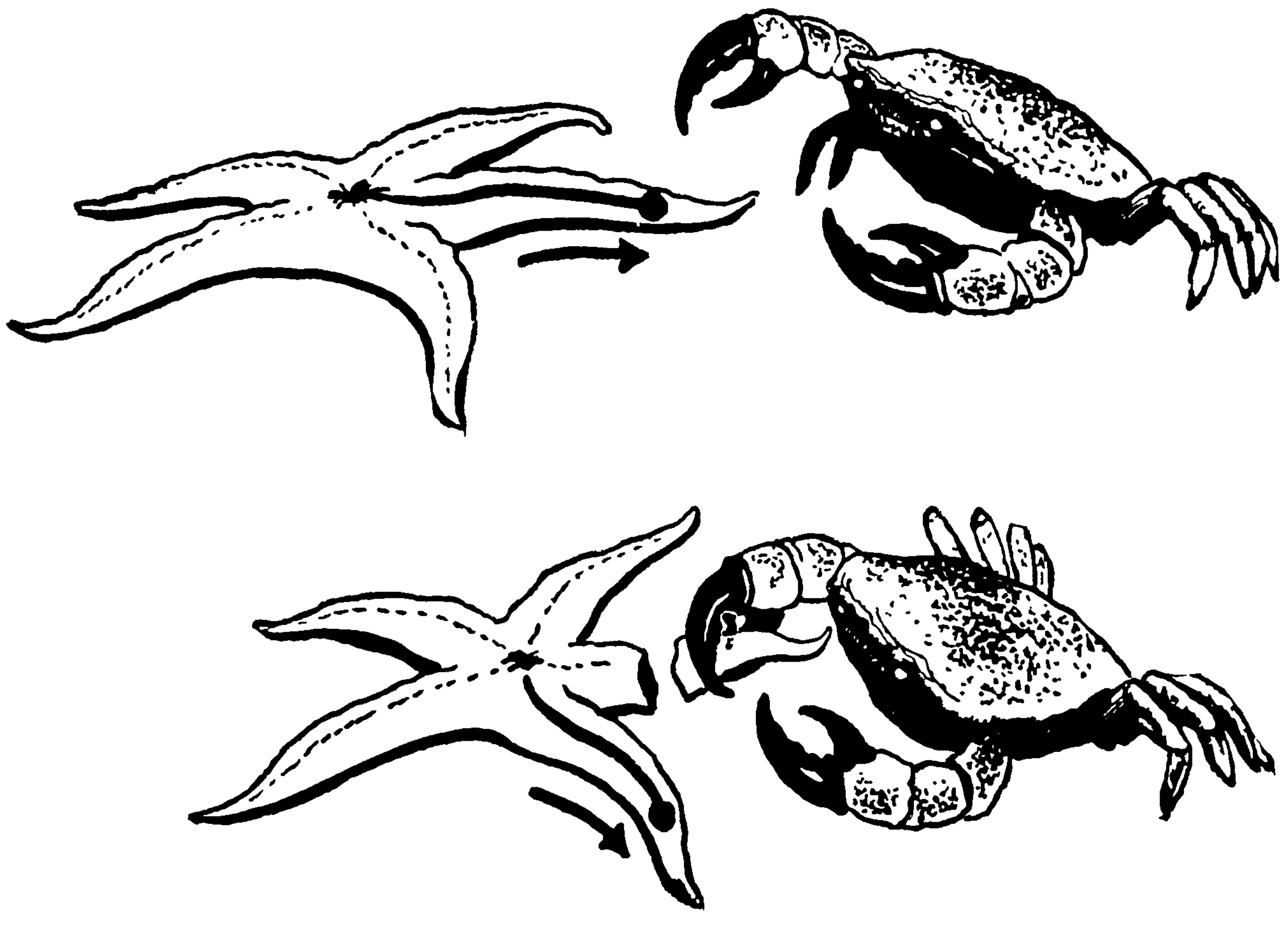
Иногда достаточно разрушить даже часть головного мозга у кошки, собаки, обезьяны, чтобы их целесообразное поведение полностью нарушилось и животное превратилось в беспомощное создание, лишенное даже самых простых действий, необходимых для приспособления к условиям окружающей среды.

На всех ли этапах истории животного мира существовал головной мозг, получавший сигналы и управлявший всем организмом?

Спустимся в глубину моря и проследим за поведением интересного животного — морской звезды.

У нее пять лучей и ротовое отверстие, расположенное посредине тела. Она медленно передвигается с помощью лучей, схватывает жертву одним из них и заглатывает ее. Где же у нее голова?

Казалось бы, головы у морской звезды нет,



«Головой» у морской звезды может стать любой луч.

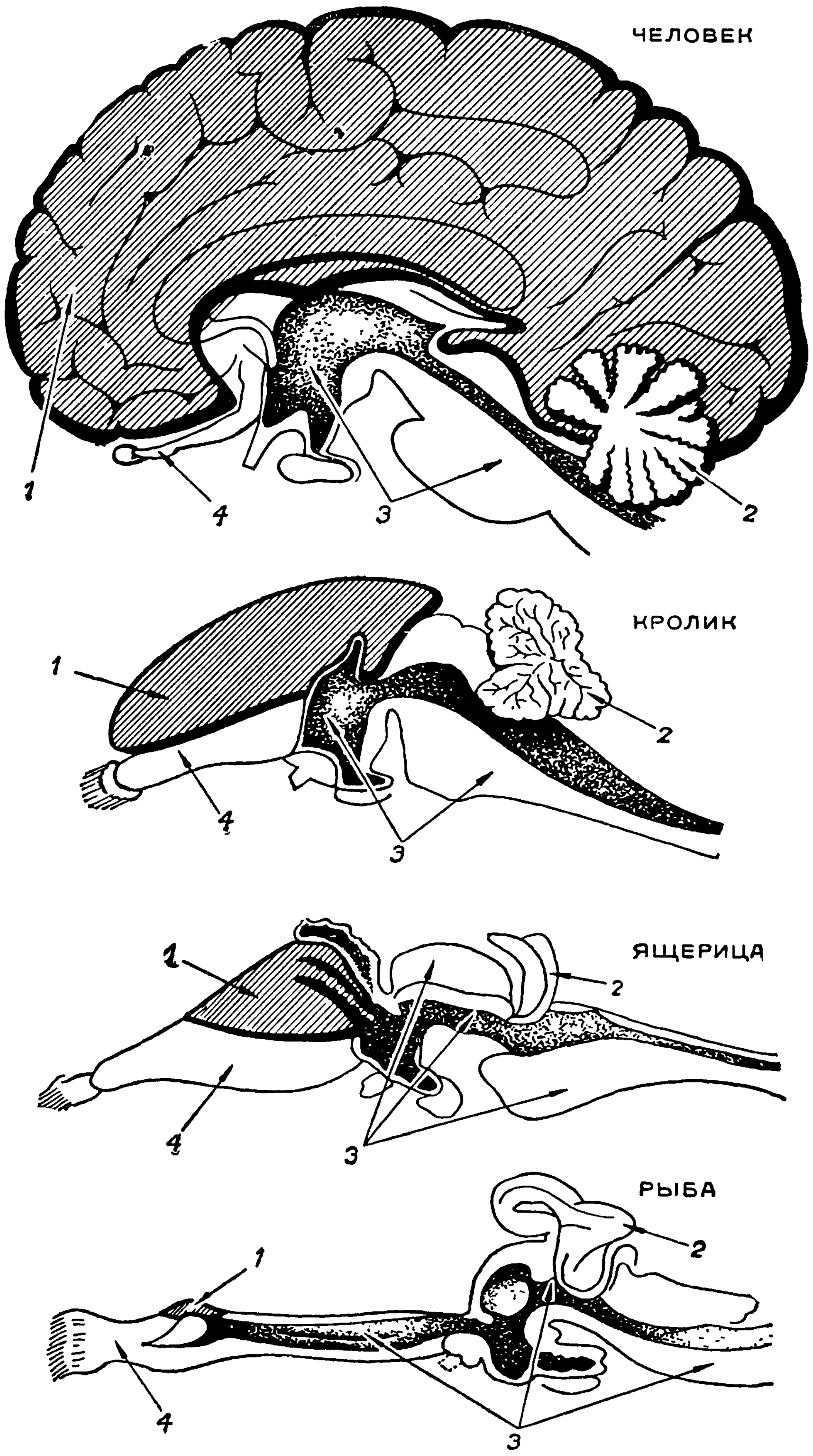
все лучи равноправно участвуют в ее поведении. На поверхности каждого из них расположены воспринимающие клетки — приемники сигналов, исходящих из внешнего мира; внутри каждого луча тянется сеть нервных волокон; в каждом луче заложены мышечные тяжи, сокращение которых обеспечивает передвижение тела морской звезды (подробнее об этом см. ст. «Нервная система»).

Однако внимательный наблюдатель скоро приходит к удивительному открытию. Лучи морской звезды, оказывается, вовсе не так равноправны, как можно было бы думать; один из них всегда ведущий, он более активен, вытягивается и сокращается быстрее, играет роль «головы», которая ведет за собой весь остальной организм.

Почему же этот луч оказывается «головным», ведущим? На это имеются причины. Головным лучом у морской звезды становится тот луч, к которому несколько раз подряд прикоснулась добыча, который испытал на себе повышенное возбуждение. Если это повышенное возбуждение испытает другой луч — становится головным он. Голова у морской звезды возникает временно в том месте, где ее луч сталкивается с пищей или опасностью. Этот факт хорошо показал немецкий ученый Бете, который отрезал «ведущий» луч у морской звезды и увидел, как его функции перешли к другому, соседнему лучу.

Такая «временная голова» достаточна для регуляции поведения животного лишь на самых ранних ступенях эволюции, лишь в самых простых условиях существования.

Но вот наступает новый этап эволюции — жизнь переходит на сушу; животные начинают жить в гораздо более сложных условиях. Пищи у них гораздо меньше, и она не рассеяна повсюду; опасность подстерегает их с разных сторон. Живому существу нужно быстро улавливать сигналы, приходящие из внешнего мира, быстро и организованно реагировать на них. Естественно, что для этого нужен сложный аппарат, воспринимающий сигналы и управляющий поведением. Такой аппарат должен быть постоянным, состоять из специальных органов, улавливающих сигналы, анализирующих их, устанавливающих связи между ними, подготовляющих и осуществляющих целесообразные ответы организма. И этот аппарат должен быть тем тоньше и сложнее, чем сложнее условия среды, в которых живет организм.



Развитие коры больших полушарий у рыбы, ящерицы, кролика и человека.

1— кора больших полушарий; 2—мозжечок; 3— ствол мозга, 4— обонятельная доля мозга.

Прошли миллионы лет, и в эволюции животного сложился такой аппарат, который обеспечивает возможность анализа и синтеза сложной среды и управление поведением. Этот аппарат расположен в головном конце тела животного. Еще через много сотен тысячелетий он превратился в головной мозг высших животных, а затем и в мозг человека.

У человека особенно развился большой мозг и его ведущая часть, кора больших полушарий— это сложнейшее устройство, своего рода живой подвижный экран, пульт управления и переключения. Сюда приходят возбуждения, уже частично переработанные в нервной системе, в других отделах мозга. Здесь они могут бесконечно дробиться и объединяться, здесь они анализируются и синтезируются, и здесь, наконец, замыкаются и формируются условные рефлексы — новые, бесконечно разнообразные связи, законы которых были изучены гениальным русским физиологом И. П. Павловым (см. ст. «Высшая нервная деятельность»). Кора — орган изумительного по тонкости анализа и синтеза, орган замыкания новых связей, орган ума и психической жизни. Она становится ведущим аппаратом, управляющим поведением организма. И если у лягушки еще совсем нет коры больших полушарий, а у ящерицы она только намечена, то какой же огромной величины достигает она на вершинах эволюционной лестницы — у обезьяны и у человека!

Ученые много думали над тем, как выразить возрастающую величину мозга. В абсолютных цифрах этого сделать нельзя (животные — от маленькой мыши до огромного кита — имеют ведь столь разные размеры!). Было решено выражать увеличивающийся вес мозга в числе, показывающем отношение веса мозга к весу тела.

Вот та таблица, которую получили ученые:

Кит	Слон	Лошадь	Собака	Человекообразная обезьяна	Человек
1/20000	1/500	1/400	1/250	1/100	1/46

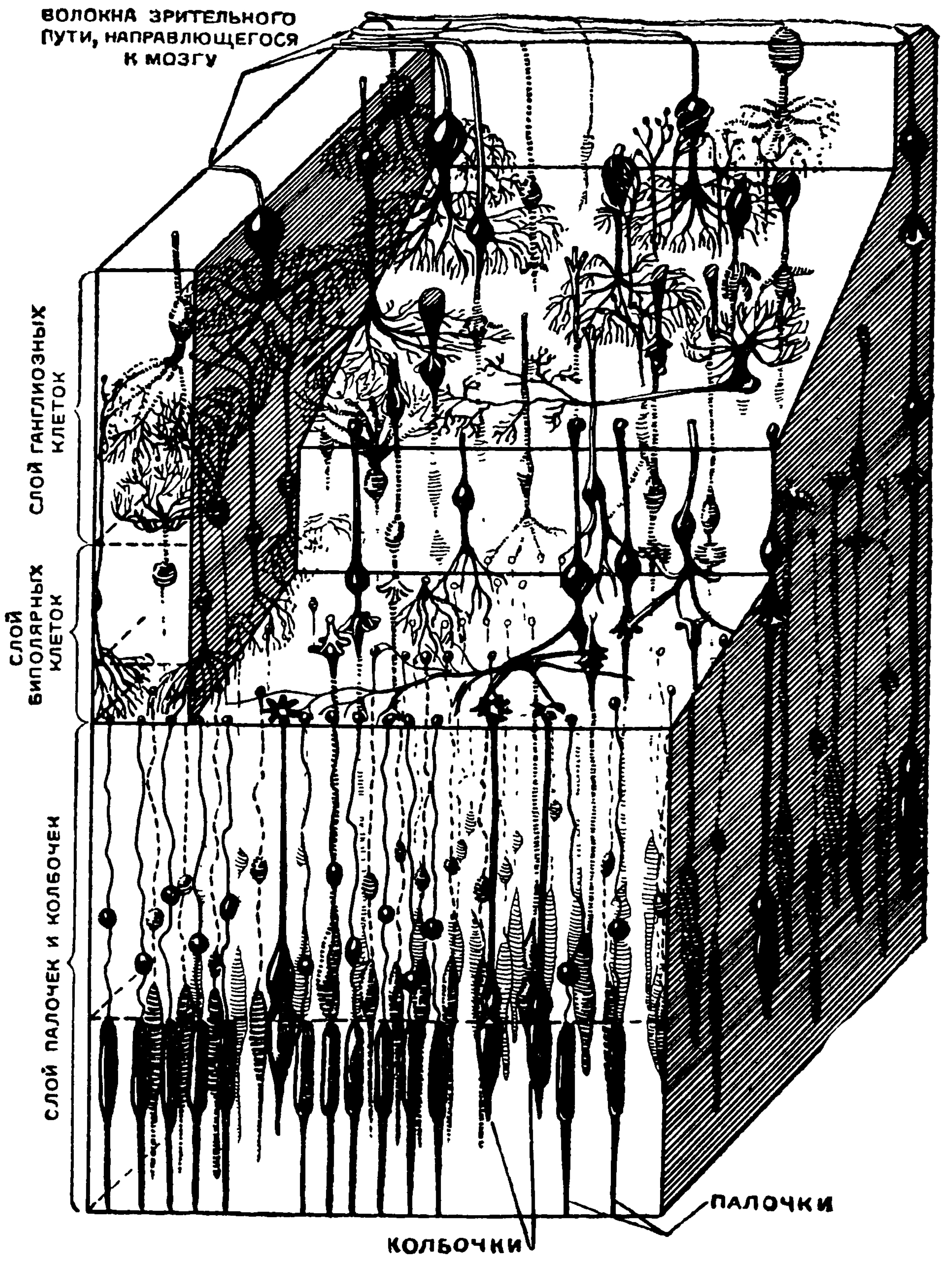
Вместе с огромным ростом усиливается и роль мозга — этого замечательного органа сложнейших форм поведения и разумной жизни!

САМЫЙ СОВЕРШЕННЫЙ АППАРАТ В МИРЕ

Вообразим себя микроскопическими существами ростом не более 1/1000 миллиметра (1 микрон) да еще способными беспрепятственно проникать сквозь любые ткани и предпримем путешествие, которое должно познакомить нас со строением мозга.

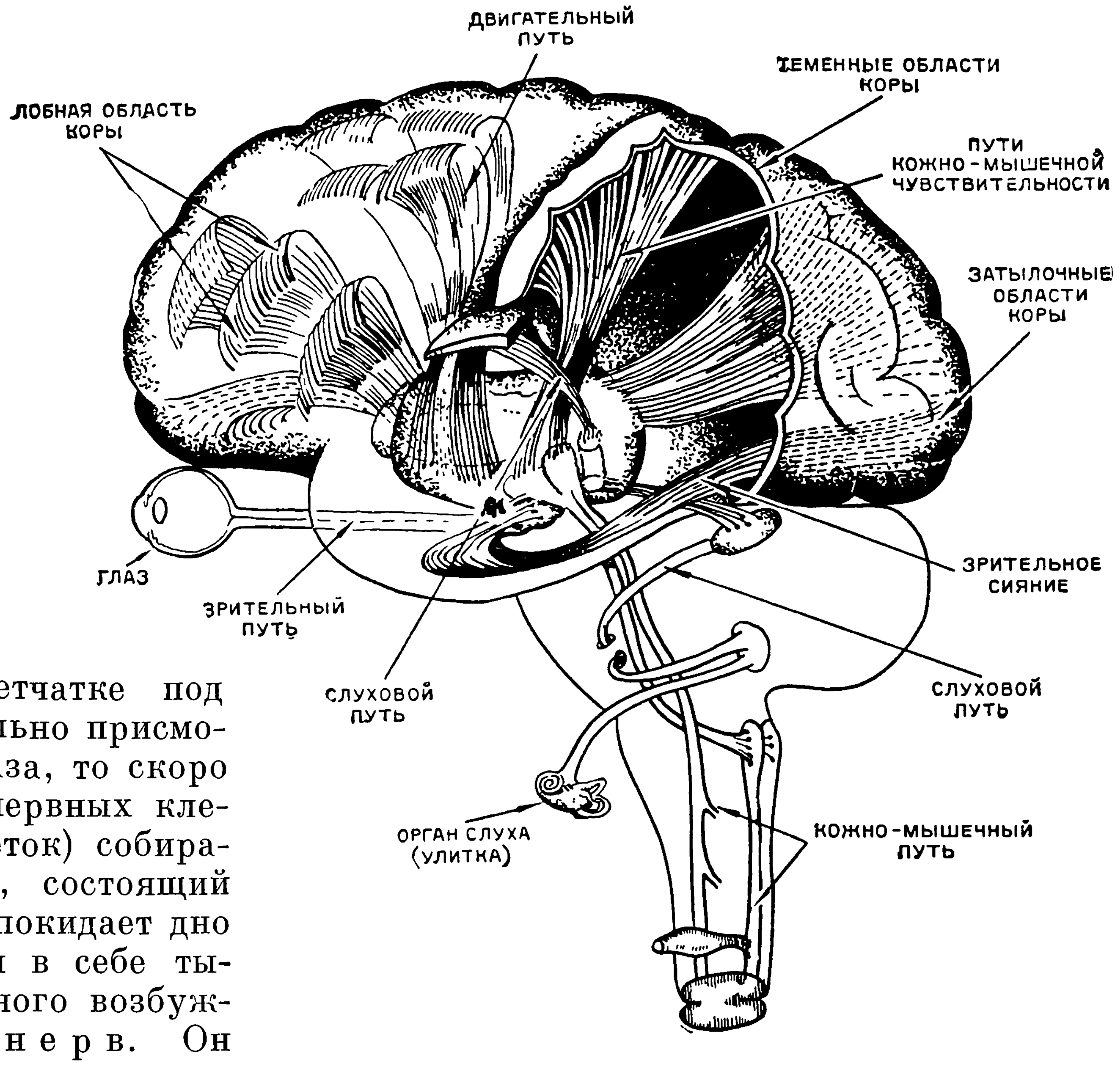
Сначала проникнем в глубину глаза и начнем наше путешествие оттуда. Пробравшись через хрусталик глаза (он покажется нам огромным: то растягивающимся, то сжимающимся прозрачным телом, по форме напоминающим толстое увеличительное стекло с выпуклыми стенками), мы проплывем через большое пространство, наполненное прозрачной жидкостью, и окажемся, наконец, у другого берега. Весь этот берег представится нам необычайным скоплением самых удивительных аппаратов. То тут, то там мы увидим большие (во много раз превышающие наш рост!) приборы, в которых содержится вещество, резко изменяющееся, когда до него доходит свет. Одни из этих приборов, имеющие вид палочек, реагируют на свет очень быстро и оказываются удивительно чувствительными; другие, более толстые и напоминающие по форме колбочки, реагируют на свет не так быстро и не обладают такой чувствительностью, зато они по-разному реагируют на лучи различного цвета — красные, зеленые, желтые. Однако эти приборы, отвечающие на световые раздражения, заполняют только самую поверхностную часть того берега, на который мы высадились.

Двигаясь дальше, мы попадем во второй слой клеток; они называются биполярными (т. е. двуполюсными), так как имеют два отростка. Один из этих отростков связан с отростками палочек и колбочек, а другой передает импульсы, возникающие под действием света в палочках и колбочках, в третий слой клеток.



Устройство сетчатки глаза человека.

Что же это за клетки? Проберемся глубже—и перед нами откроются густые ряды новых приборов. Они покажутся нам большими (в 10—15 раз больше нашего роста) толстыми шарами или клетками с многочисленными отростками. Это уже настоящие нервные клетки. Называют их ганглиозными. Они принимают и преобразовывают возбуждение, возникшее в чувствительных элементах наружного слоя. Вот мы и познакомились со строением сетчатки глаза.


ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ
ТЕМЕННЫЕ ОБЛАСТИ КОРЫ
ЛОБНАЯ ОБЛАСТЬ КОРЫ
ПУТИ КОЖНО-МЫШЕЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ЗАТЫЛОЧНЫЕ ОБЛАСТИ КОРЫ
ГЛАЗ
ЗРИТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ
ЗРИТЕЛЬНОЕ СИЯНИЕ
СЛУХОВОЙ ПУТЬ
СЛУХОВОЙ ПУТЬ
ОРГАН СЛУХА (УЛИТКА)
КОЖНО-МЫШЕЧНЫЙ ПУТЬ

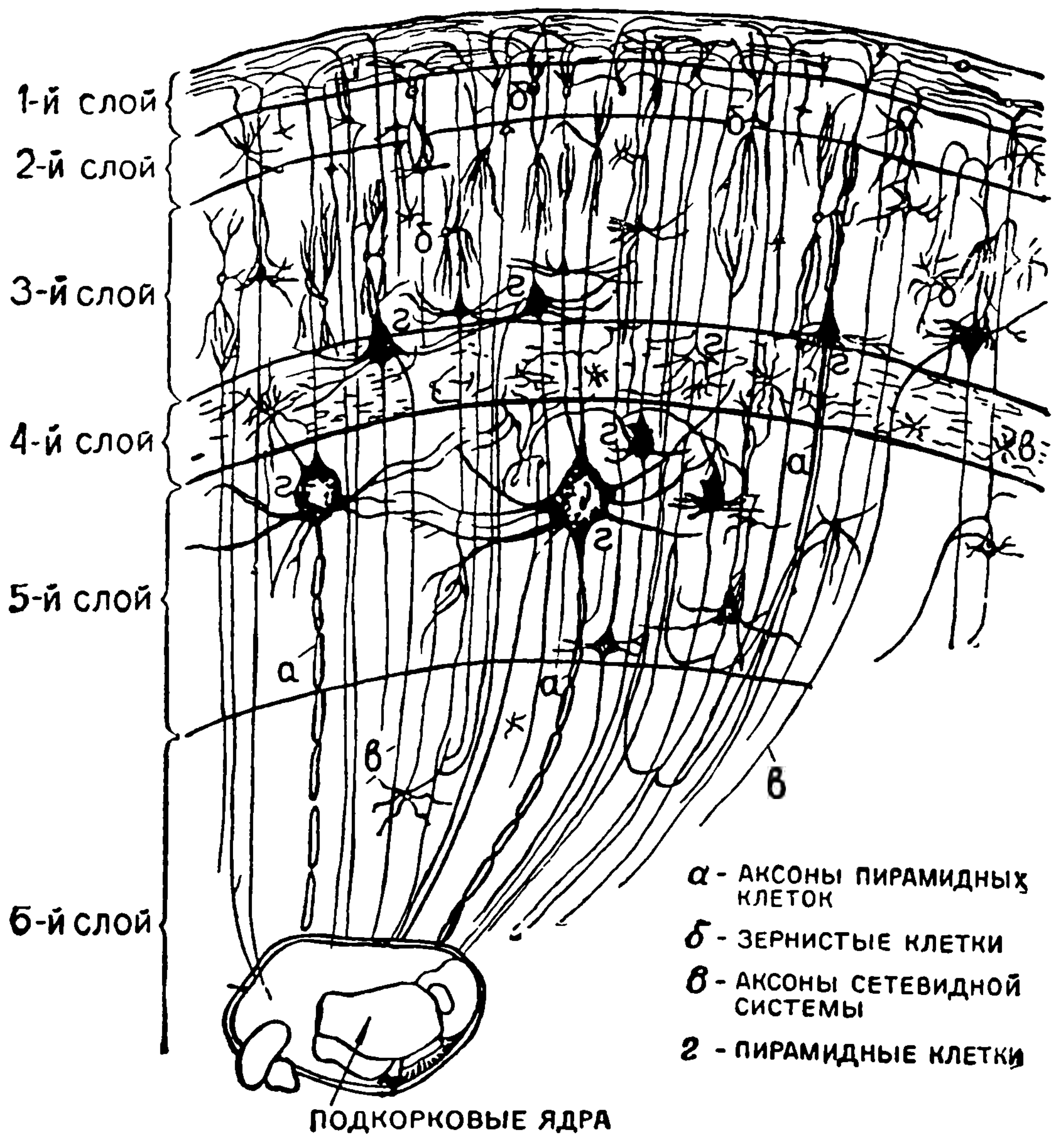
Проводящие пути головного мозга. Обратите внимание на зрительный путь.

Проследим теперь, что же происходит дальше со зрительными возбуждениями, возникшими в сетчатке под действием света? Если мы внимательно присмотримся к строению сетчатки глаза, то скоро увидим, что отростки отдельных нервных клеток-приемников (ганглиозных клеток) собираются вместе и образуют толстый, состоящий из тысяч волокон «кабель». Он покидает дно глаза и уходит внутрь мозга, неся в себе тысячи тончайших потоков зрительного возбуждения. Это — зрительный нерв. Он идет по основанию мозга, встречается со зрительным нервом, выходящим из другого глаза, и частично обменивается с ним волокнами. Теперь это уже зрительный тракт. Он уходит в массу вещества мозга. Миновав промежуточную станцию, расположенную в «межуточном мозге», волокна зрительного тракта расходятся красивым веером; теперь они называются зрительным сиянием. Волокна зрительного сияния направляются к своей конечной станции — зрительной части коры больших полушарий.

ТАМ, ГДЕ ФОРМИРУЮТСЯ ЗРИТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ

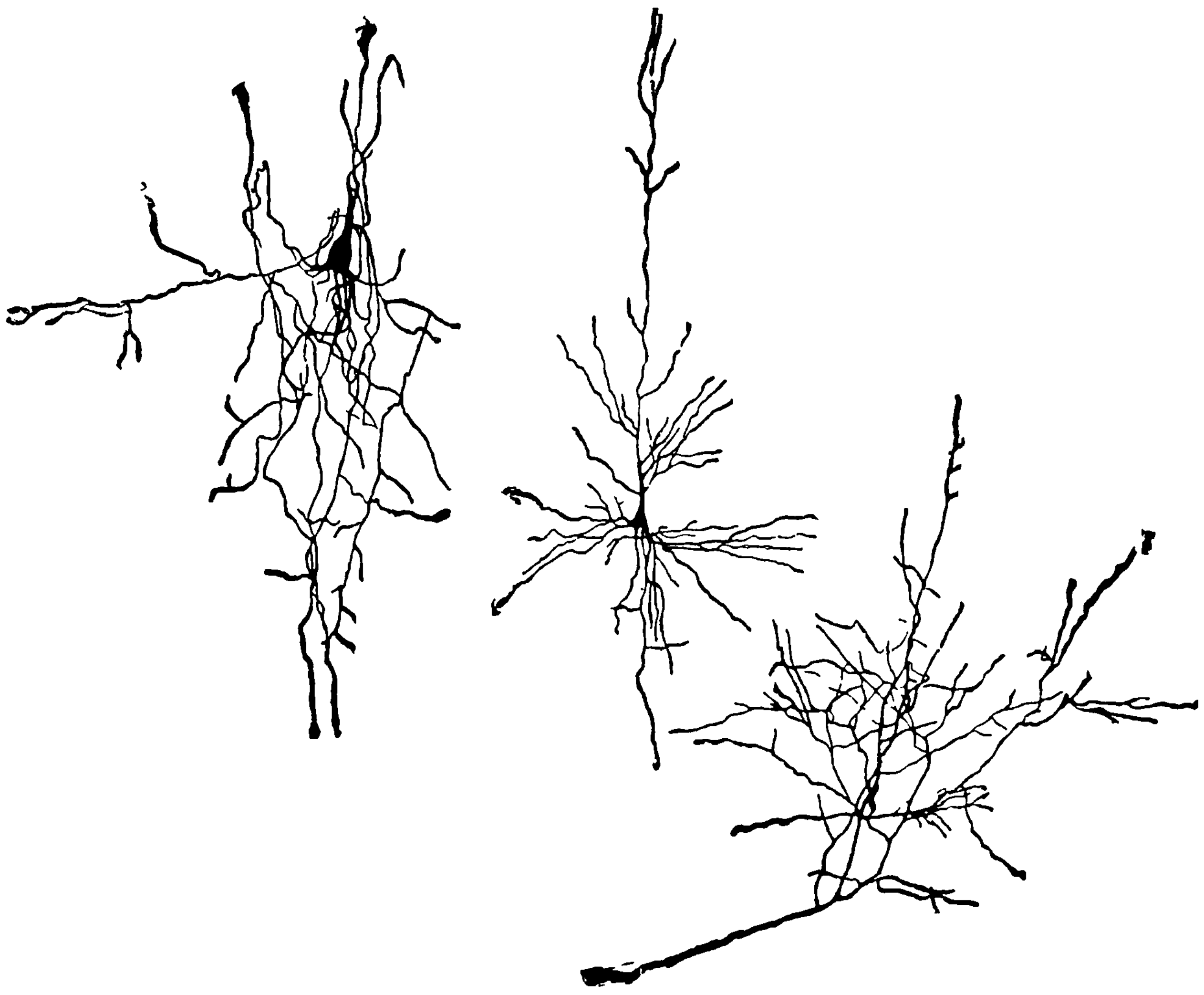
Что же представляет собой зрительный отдел коры больших полушарий? Это станция, куда приходят раздражения, возникающие в чувствительном аппарате глаза, и где формируются зрительные образы, с такой четкостью отражающие внешний мир.

Было бы совершенно неправильно представить себе эту центральную станцию как беспорядочное нагромождение переплетающихся друг с другом нервных клеток. Нет, кора го-


1-й слой
2-й слой
3-й слой
4-й слой
5-й слой
6-й слой
а - аксоны пирамидных клеток
б - зернистые клетки
в - аксоны сетевидной системы
г - пирамидные клетки
подкорковые ядра

Кора мозга и ее слои.

ловного мозга построена совершенно иначе. Она состоит из шести мощных слоев нервных клеток. Шестислойное строение характерно для всех высших отделов мозговой коры, оно характерно и для той «фабрики» зрительных образов, у ворот которой мы сейчас находимся. Все эти слои состоят из многих миллионов нервных клеток — маленьких телец, из которых выступают причудливые отростки; эти отростки иногда встречаются с отростками соседних клеток, иногда оплетают их тела, прикасаются к ним маленькими выступами — шипиками. В местах прикосновения шипиков к отростку или телу другой клетки осуществляется еще полностью не разгаданный процесс передачи нервного возбуждения с одной клетки на другую. Возникают цепи, по которым циркулируют токи возбуждений, пришедших от органов чувств. Ученые научились записывать эти токи, усиливая их в специальных приборах в несколько миллионов раз. И нервные клетки «заговорили».



Это нервные клетки коры головного мозга и их разветвленные отростки.

Рассмотрим подробнее строение нервных клеток, составляющих кору головного мозга человека. Мы говорили, что в коре больших полушарий шесть этажей клеток. Эти клетки различны как по своему строению, так и по той роли, которую они играют в сложной работе коры.

Начнем подниматься по этим этажам.

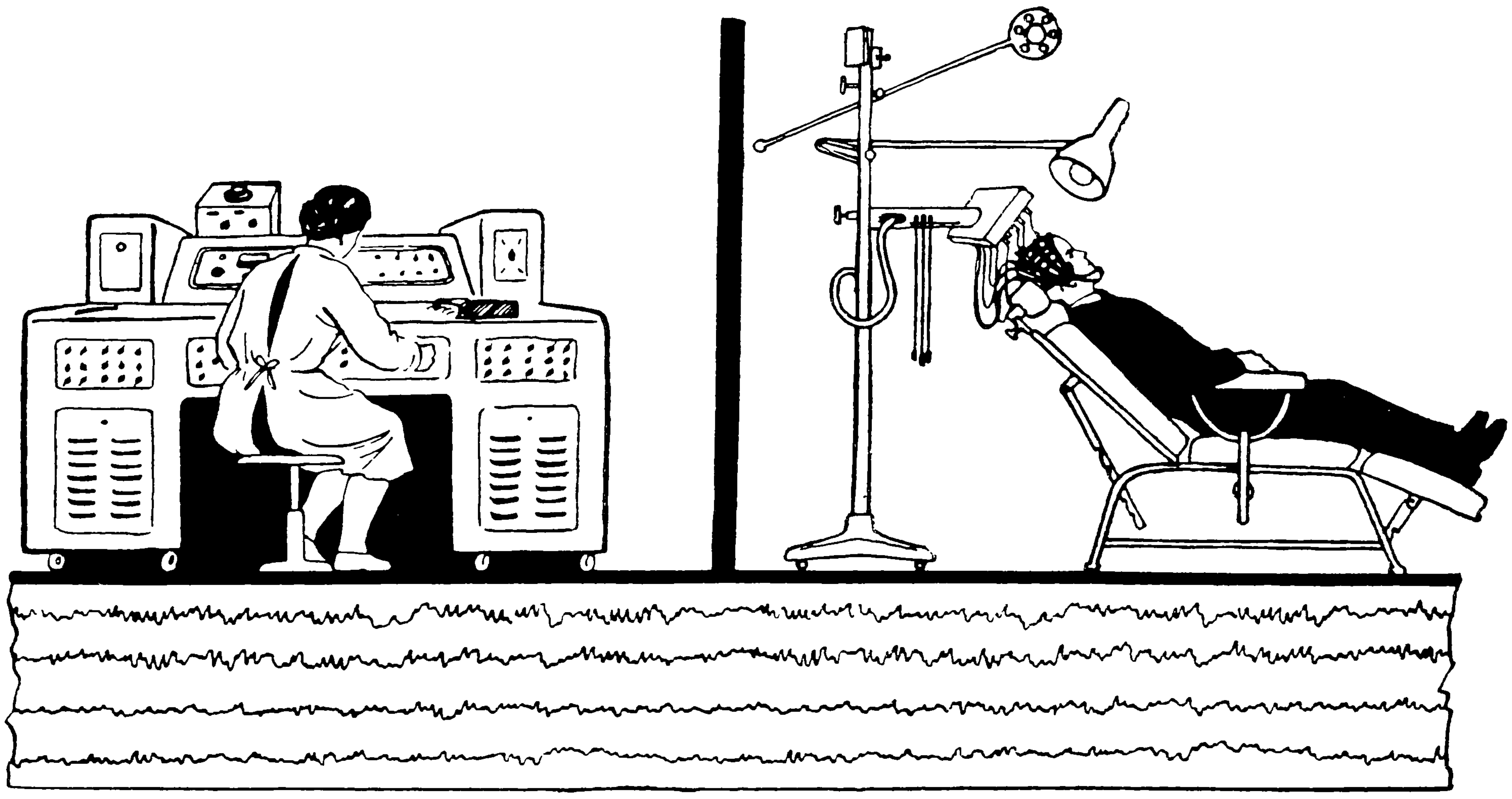
Пропустим нижний, шестой слой нервных клеток (он имеет очень древнее происхождение, и его функции нас сейчас не интересуют); пройдем через следующий, пятый слой (к нему мы скоро снова вернемся), и вот мы в четвертом слое. Здесь волокна, по которым мы проделали такой длинный путь, оканчиваются и разветвляются, а их тончайшие нити ложатся на основные клетки — приемники. Волокна этих клеток, улавливая принесенные возбуждения, производят над ними сложнейшую работу. Здесь возбуждения передаются на целую систему меньших нервных клеток, так что весь этот слой коры начинает представлять собой мозаику возбужденных и заторможенных пунктов.

Часть этих возбуждений возвращается в лежащий ниже пятый слой и передается на клетки большего размера; от них начинаются волокна, идущие обратно к чувствительным аппаратам глаза.

Другая, большая часть возбуждений распространяется дальше; она поднимается в верхние этажи клеток, в третий и второй слои, и передается там на новые миллионы клеток с тонкими короткими отростками, которые принимают эти возбуждения и по длинным цепям передают их в соседние участки мозга. Там эти возбуждения связываются с другими, пришедшими из кожи, из аппаратов слуха. Там же они объединяются во все новые и новые сочетания. И наконец, там устанавливаются их временные связи и происходит удивительная работа сохранения и воспроизведения следов прежнего опыта анализа и синтеза возбуждений.

Мы описали те микроскопические нервные клетки, которые составляют затылочную область коры — этого центрального аппарата наших зрительных восприятий.

Ученые уже давно установили, что затылочная область коры головного мозга имеет сложное, неодинаковое во всех частях строение и что отдельные участки ее включают в свой состав разные виды клеток. Одни участки состоят из клеток четвертого слоя коры — конечной станции прослеженного нами пути, приносящего зрительные раздражения. Это — «проекционный отдел» зрительной коры. Совершенно другое строение имеют участки коры затылочной области, расположенные на расстоянии 1—2 *см* от тех, о которых мы только что говорили. В этих участках почти всю толщу коры составляют клетки второго и третьего слоев. Они улавливают пришедшие в кору возбуждения и передают их на все новые и новые нервные элементы, комбинируют эти возбуждения в новые системы, осуществляют



Справа — камера, в которой записываются биотоки головного мозга; на голове человека электроды, отводящие биотоки. Слева — аппарат, усиливающий и записывающий эти биотоки. Внизу — часть электроэнцефалограммы.

сложнейший процесс их анализа и синтеза. Вот почему эти участки ученые называют вторичными отделами зрительной коры.

Соответствуют ли разному строению этих участков их разные функции?

Чтобы ответить на этот вопрос, побываем в нейрохирургической клинике, где производятся операции на мозге.

Подойдем к операционному столу и попросим хирурга разрешить нам присутствовать на операции, которую он производит на затылочной области головного мозга.

В глубине этой области мозга опухоль, и хирург должен удалить ее. Но чтобы сделать это, он прежде должен «прощупать» кору, определить ее функции.

К его услугам современная аппаратура. Ему помогает еще одно неожиданное обстоятельство: головной мозг — этот центральный аппарат всякой чувствительности — сам оказывается нечувствительным к боли, и хирург, вскрывший черепную коробку и откинувший мозговые оболочки, может резать или раздражать головной мозг, поддерживая разговор с больным.

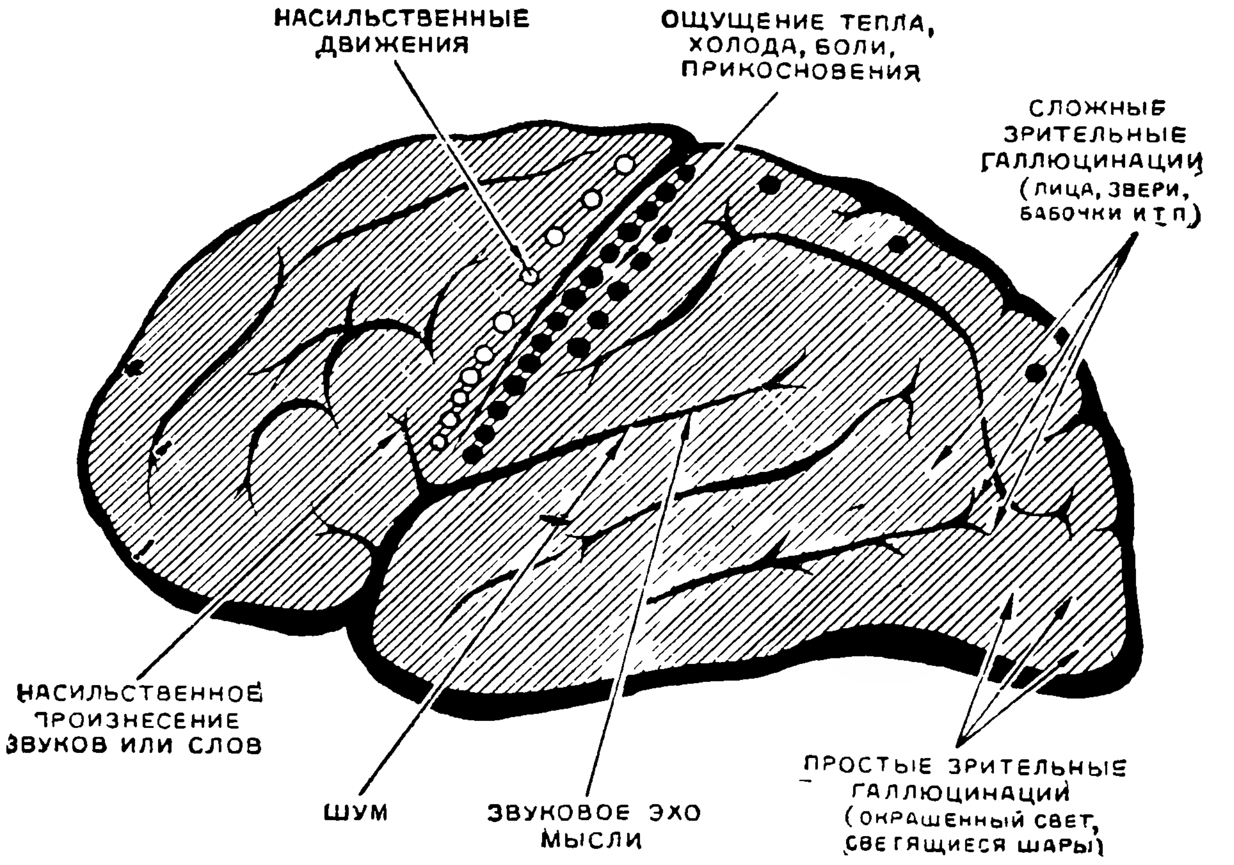
Хирург берет тонкий серебряный электрод и раздражает электрическим током участок затылочной области коры, состоящий из клеток четвертого слоя.

И вот неожиданность — лежащий на операционном столе больной восклицает: «Что это? У меня возникли какие-то цветные круги перед глазами!» Второе раздражение того же участка вызывает возглас: «Смотрите, вот передо мною пламя!» Такие же возгласы вызывают третье и четвертое раздражения.

Раздражая электрическим током кору головного мозга, мы получили, следовательно, зрительное ощущение, на этот раз возникшее без участия глаза. Но вот хирург сдвигает электрод немного в сторону. Здесь находится участок коры, который составляет клетки второго и третьего слоев. Они, как мы знаем, устроены иначе. Хирург прикасается электродом к этому новому участку, и что же? Он слышит голос больного: «Что это такое? Я вижу людей, цветы... Я вижу моего приятеля, который машет мне рукой!»

Итак, если раздражение первого участка коры электрическим током вызвало лишь неоформленные зрительные ощущения, то такое же раздражение второго участка коры привело к появлению сложных зрительных образов, оформленных зрительных галлюцинаций.

Значит, затылочные отделы коры головного мозга представляют собой сложное образование.


НАСИЛЬСТВЕННЫЕ ДВИЖЕНИЯ
ОЩУЩЕНИЕ ТЕПЛА, ХОЛОДА, БОЛИ, ПРИКОСНОВЕНИЯ
СЛОЖНЫЕ ЗРИТЕЛЬНЫЕ ГАЛЛЮЦИНАЦИИ (ЛИЦА, ЗВЕРИ, БАБОЧКИ И Т П)
НАСИЛЬСТВЕННОЕ ПРОИЗНЕСЕНИЕ ЗВУКОВ ИЛИ СЛОВ
ШУМ
ЗВУКОВОЕ ЭХО МЫСЛИ
ПРОСТЫЕ ЗРИТЕЛЬНЫЕ ГАЛЛЮЦИНАЦИИ (ОКРАШЕННЫЙ СВЕТ, СВЕТЯЩИЕСЯ ШАРЫ)

Разные участки коры головного мозга при раздражении дают различные галлюцинации.

Они включают в свой состав участки, в которых осуществляется первичная обработка зрительных раздражений, и участки, в которых эти раздражения соотносятся друг с другом, с раздражениями, полученными другими органами чувств, со следами прежнего опыта. Это участки, в которых создаются системы, составляющие физиологические механизмы сложного зрительного восприятия.

СЛУХ, ОСЯЗАНИЕ, ДВИЖЕНИЕ

Мы рассмотрели сложный аппарат, который И. П. Павлов назвал аппаратом зрительного анализа и синтеза или зрительным анализатором, и увидели, какой длинный путь проходят возбуждения, вызванные световыми сигналами, какая область коры головного мозга принимает участие в создании зрительных образов.

Как же обстоит дело с другими видами ощущений: слухом, осязанием? Имеют ли они свои особые аппараты в коре головного мозга? Где искать те мозговые приборы, которые регулируют наши движения? Существуют ли в коре головного мозга участки, которые являются мозговыми аппаратами управления нашими мышцами?

Эти вопросы тщательно изучены наукой, и она уже имеет на многие из них ответы.

Войдем сначала в лабораторию анатома, изучающего тонкое строение нервной системы и головного мозга. Он покажет нам много интересного.

Вы уже видели, как в сетчатой оболочке глаза начинаются тончайшие нервные волокна и как они идут к центральным станциям зрительного анализатора. А знаете ли вы, что точь-в-точь такое же строение имеют и другие части нервной системы?

Рассмотрим внимательно нервные приборы, воспринимающие мир звуков. И. П. Павлов называет их слуховым анализатором.

Вот внутреннее ухо — тончайший набор струн. Они находятся в жидкости особого прибора, называемого «улиткой» внутреннего уха (см. ст. «Органы чувств»). Эти струны разной длины, и каждая из них реагирует на ту или другую высоту звука, доходящего до нашего уха. Вибрации струн передаются на нервное волоконце, и возникающее в нем возбуждение поступает в конце концов в кору головного мозга — на этот раз в ее височные доли.

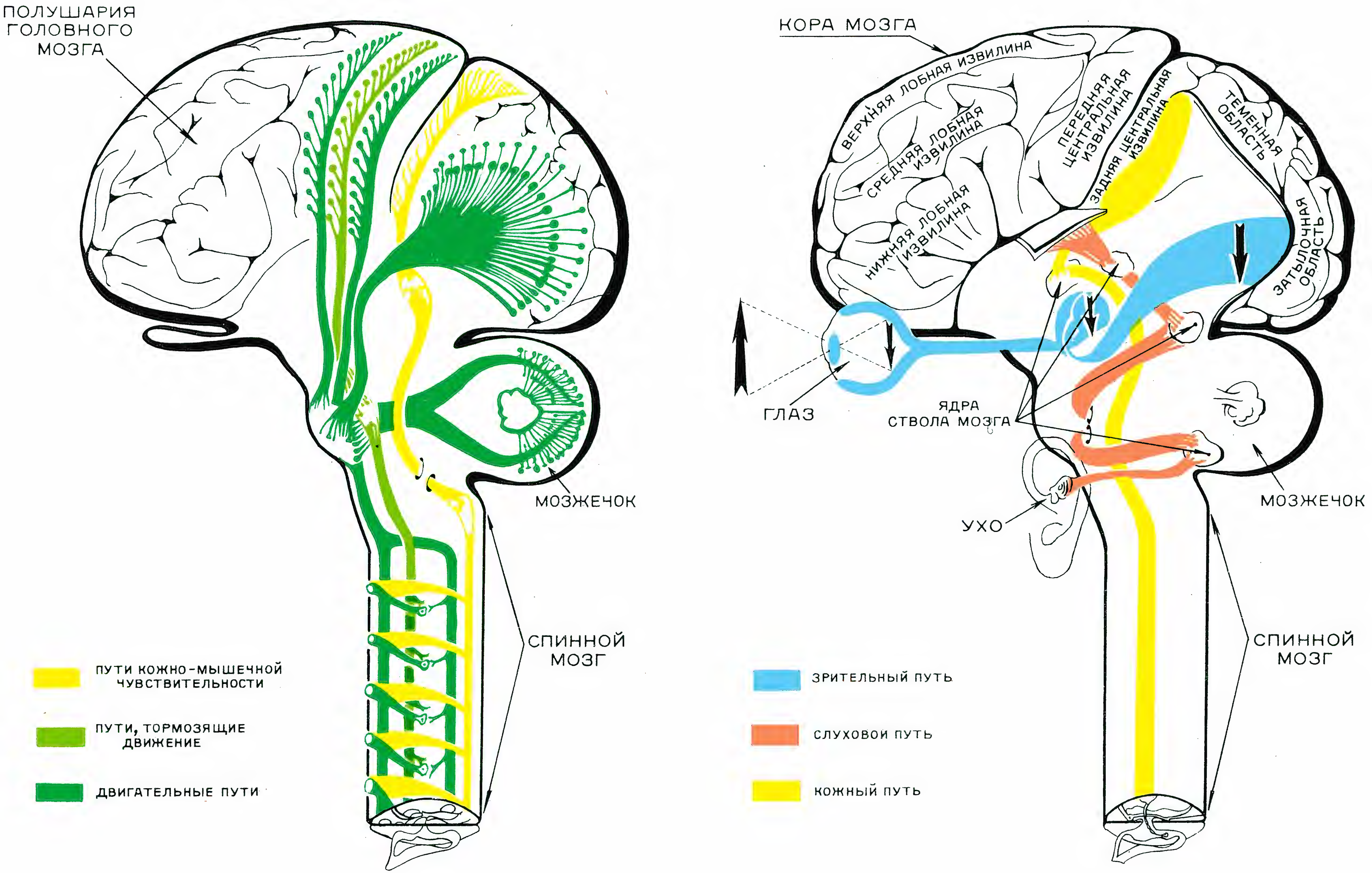
Как и в центральной станции для зрения, в коре височной области, или в слуховой коре, есть два неодинаковых участка. Один из них известен ученым под названием проекционной слуховой коры. Здесь расположены клетки четвертого слоя коры и кончаются слуховые волокна. Рядом расположены другие участки слуховой коры. В них преобладают клетки второго и третьего слоев коры с их многообразными связями. Возбуждения, дошедшие до проекционного слухового центра, подвергаются здесь сложнейшим видам анализа и синтеза и объединяются с потоками возбуждений, приходящих и из других областей коры.

Это уже более сложные отделы того центрального аппарата, который обеспечивает формирование богатейших слуховых восприятий.

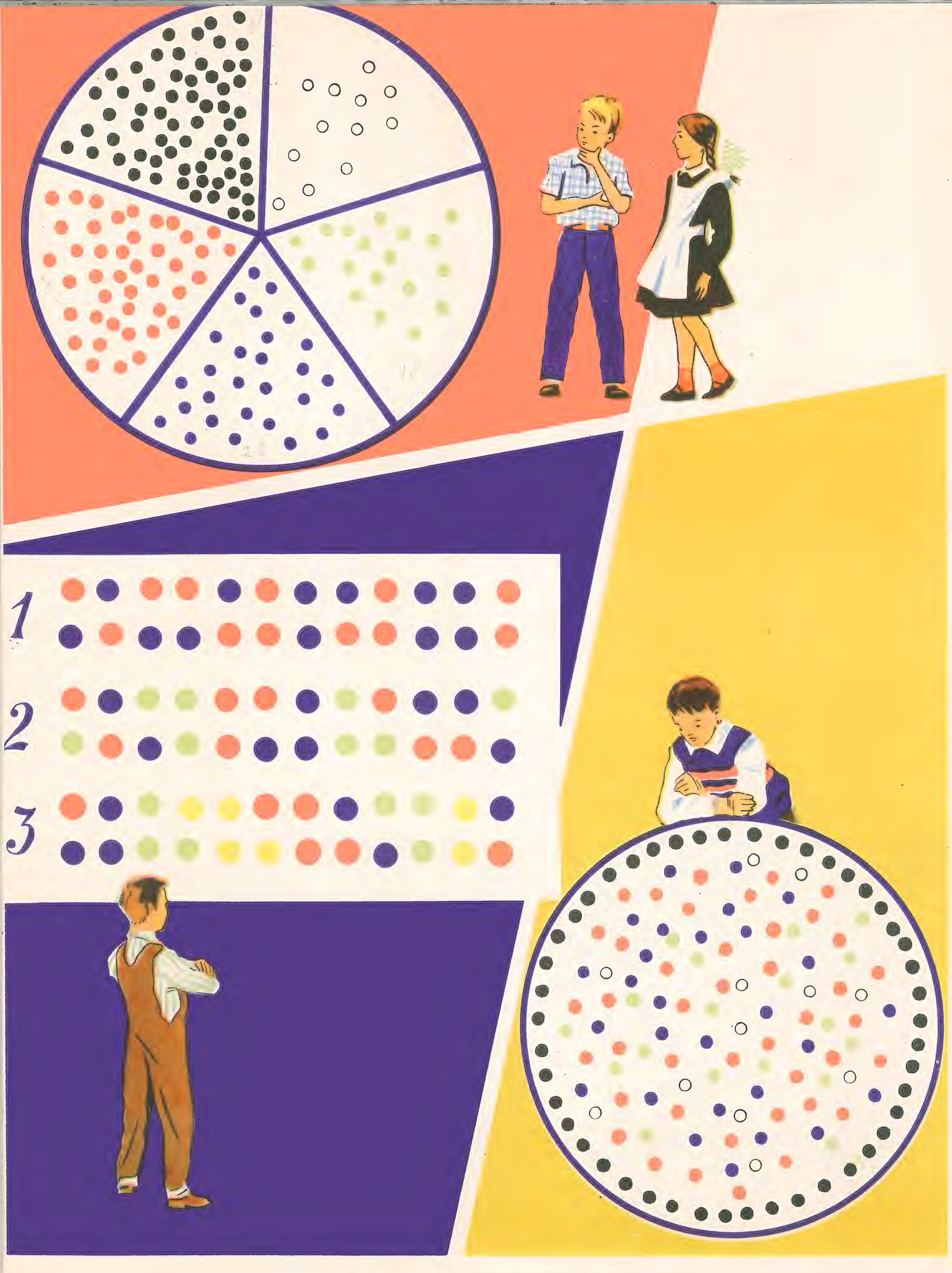
Они называются вторичными отделами слуховой коры. Убедиться в том, что функции указанных участков различны, снова поможет нам нейрохирург.

Если, производя операцию на височной области, нейрохирург будет раздражать проекционные участки слуховой коры, больной услышит изолированные звуки или шумы; если же хирург будет раздражать участки вторичных отделов слуховой коры, больной может услышать целые мелодии, голоса, шум шагов или гудки проезжающих машин, а иногда целые отрывки из слышанных раньше разговоров. Значит, кора височной области участвует в синтезе сложных и осмысленных звуковых комплексов и в хранении следов от тех сложных звуковых восприятий, которые были когда-то получены человеком. Значит, и аппарат слухового восприятия построен так же, как аппарат, позволяющий формировать наши зрительные образы.

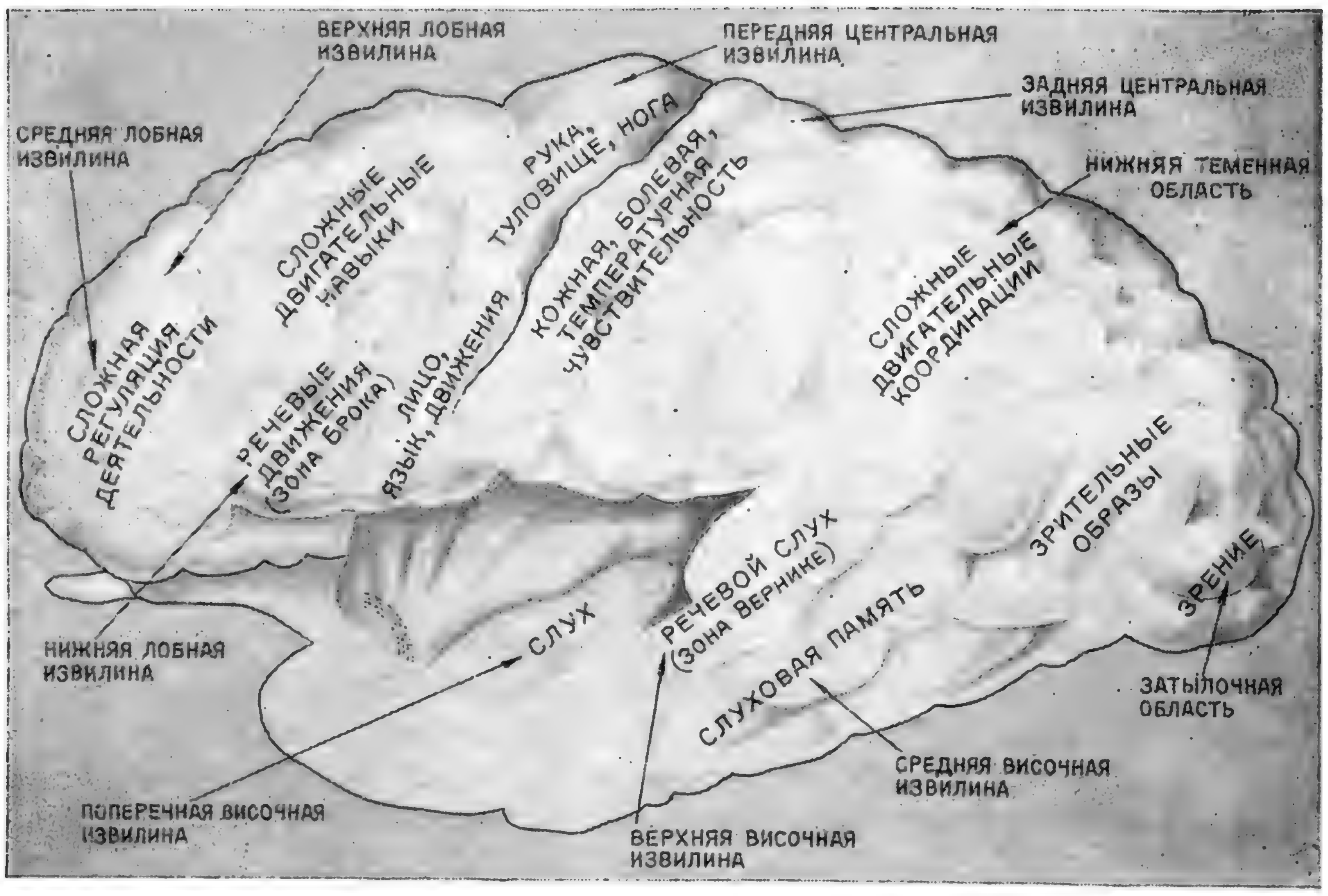
Ученый-невролог мог бы рассказать нам то же самое и о формировании приборов, обеспечивающих наше осязание. Мы увидели бы, что волокна от чувствительных клеток кожи, проделав такой же длинный путь, приходят на этот раз в теменную область коры. Здесь находятся группы участков, составляющие вместе центральный аппарат кожного или кожно-мышечного анализатора. В них можно выделить участки, где преобладают волокна, приносящие сигналы с периферии, и участки, объединяющие эти возбуждения с возбуждениями, приходящими от других органов чувств. Они формируют сложнейшие осязательные образы предметов.


ПОЛУШАРИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА
МОЗЖЕЧОК
СПИННОЙ МОЗГ
ПУТИ КОЖНО-МЫШЕЧНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ
ПУТИ, ТОРМОЗЯЩИЕ ДВИЖЕНИЕ
ДВИГАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ
КОРА МОЗГА
ВЕРХНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
СРЕДНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
НИЖНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
ПЕРЕДНЯЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ИЗВИЛИНА
ЗАДНЯЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ИЗВИЛИНА
ТЕМЕННАЯ ОБЛАСТЬ
ЗАТЫЛОЧНАЯ ОБЛАСТЬ
ГЛАЗ
ЯДРА СТВОЛА МОЗГА
УХО
МОЗЖЕЧОК
СПИННОЙ МОЗГ
ЗРИТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ
СЛУХОВОЙ ПУТЬ
КОЖНЫЙ ПУТЬ

Схемы проводящих путей мозга.



Таблицы для изучения внимания.


ВЕРХНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
ПЕРЕДНЯЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ИЗВИЛИНА
ЗАДНЯЯ ЦЕНТРАЛЬНАЯ ИЗВИЛИНА
СРЕДНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
НИЖНЯЯ ТЕМЕННАЯ ОБЛАСТЬ
СЛОЖНЫЕ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ НАВЫКИ
РУКА, ТУЛОВИЩЕ, НОГА
КОЖНАЯ, БОЛЕВАЯ, ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
СЛОЖНЫЕ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ КООРДИНАЦИИ
СЛОЖНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
РЕЧЕВЫЕ ДВИЖЕНИЯ (ЗОНА БРОКА)
ЛИЦО, ЯЗЫК, ДВИЖЕНИЯ
ЗРИТЕЛЬНЫЕ ОБРАЗЫ
РЕЧЕВОЙ СЛУХ (ЗОНА ВЕРНИКЕ)
ЗРЕНИЕ
СЛУХ
СЛУХОВАЯ ПАМЯТЬ
НИЖНЯЯ ЛОБНАЯ ИЗВИЛИНА
ЗАТЫЛОЧНАЯ ОБЛАСТЬ
СРЕДНЯЯ ВИСОЧНАЯ ИЗВИЛИНА
ПОПЕРЕЧНАЯ ВИСОЧНАЯ ИЗВИЛИНА
ВЕРХНЯЯ ВИСОЧНАЯ ИЗВИЛИНА

Карта функций коры головного мозга.

Итак, целый ряд отделов коры головного мозга представляет собой центральный аппарат анализа и синтеза возбуждений, приходящих от наших органов чувств. И именно поэтому И. П. Павлов так решительно назвал кору головного мозга сложнейшим объединением центральных концов анализаторов внешнего мира.

Ну а где же находятся те аппараты, которые обеспечивают наши движения? Они расположены в передних отделах больших полушарий, в основном в передней центральной извилине, и получили название двигательной коры или центральных отделов двигательного анализатора. Передняя центральная извилина является участком, принимающим разнообразные импульсы из других отделов мозга и отдающим приказы, которые идут к мышцам. Один из ученых назвал эту область «выходными воротами головного мозга».

Строение этих отделов резко отличается от строения других отделов коры.

Рассмотрим под микроскопом тончайший срез коры этой области. В нем мы увидим клетки, с которыми пока совсем мало имели дело. Это клетки пятого слоя коры. Они не принимают сигналы, а, наоборот, отправляют возбуждения к нашим мышцам. Эти клетки и составляют в основном двигательную область коры. Они резко отличаются от остальных нервных клеток своей формой и гигантскими размерами (во много раз больше остальных клеток), и, что особенно интересно, они тем крупнее, чем более мощны мышцы. Клетки пятого слоя были открыты сто лет назад русским анатомом Бецем и получили в науке название гигантских пирамидных клеток. Эти клетки представляют собой мощные генераторы импульсов, которые, проделывая длинный путь, в конечном итоге достигают мышц и приводят их в движение.

Наряду с двигательными путями, идущими от передней центральной извилины, существуют пути, начинающиеся в других отделах мозга. Кроме того, имеются пути, не только проводящие движение, но и тормозящие его. Были поставлены опыты, когда экспериментатор, раздражая электродом небольшой участок передней, центральной извилины, прекращал вызванные ранее движения (см. цветную вклейку «Схема проводящих путей мозга»).

Сложнейшая деятельность нашего головного мозга позволяет воспринимать внешний мир, анализировать идущие от него сигналы, замыкать сложнейшие изменчивые системы временных связей и отвечать на различные сигналы сложными и разнообразными движениями.

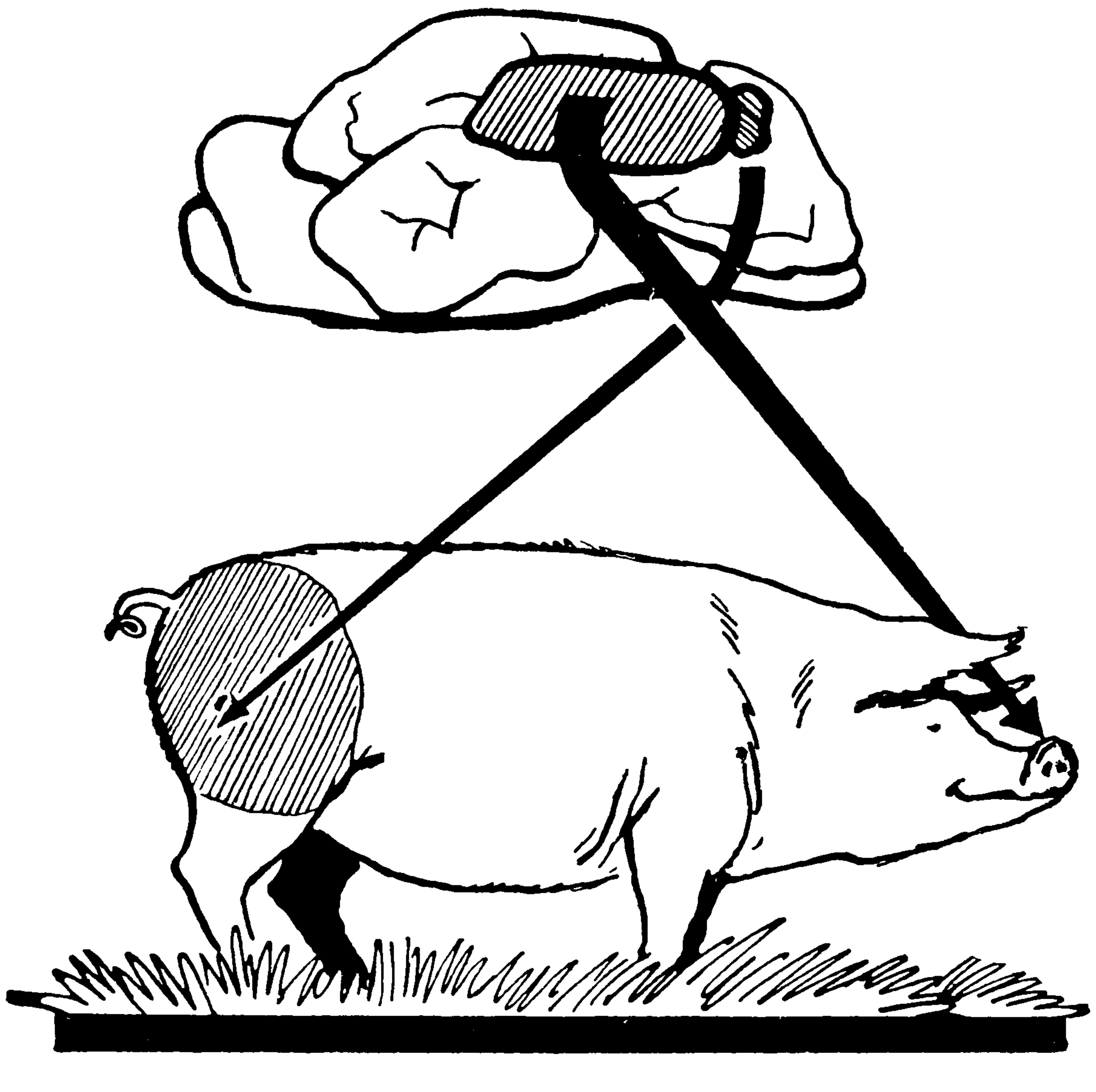
Наука еще не разгадала всех тех процессов, которые протекают в мозге. Однако она располагает основной картой, на которую нанесены отдельные области, функции которых нам известны. Как разнообразны по своему строению и по своей работе эти различные участки, какие разные стороны нашей деятельности они обеспечивают!

И если неправ был Галль, видевший в мозге человека такие фантастические центры, как центр «любви к детям», «сомнения», «дружбы» или «осторожности», то столь же неправ был Флуранс, считавший вещество больших полушарий мозга однородной массой, части которой легко могут замещать друг друга.

Головной мозг, оказывается, действительно построен как сложнейшая система приборов, и его отдельные части резко отличаются друг от друга и по своему строению, и по функциям. Познакомимся с функциями отдельных участков коры головного мозга подробнее.

«ПЯТАЧОК» СВИНЬИ И РУКА ЧЕЛОВЕКА

Знаете ли вы, как саперы разыскивают заложенные в земле мины? Они ходят по полю со специальными магнитными щупами. Там, где щуп приближается к металлической мине, раздается сигнал. Таким же путем пошел и известный английский ученый Эдриан, много занимавшийся изучением функций отдельных участков головного мозга. Он вскрыл черепную коробку свиньи, обнажил ее мозг и стал раздражать разные участки ее тела, одновременно прощупывая с помощью специального электрода, в какие точки мозговой коры дойдет возбуждение. Вот он раздражает бедро свиньи, а сам прощупывает электродом разные участки мозга. Электрод не подает сигналов, все тихо. Только в совсем маленьком участке мозга электрод обнаруживает слабые признаки возбуждения. Объемистое бедро свиньи имеет очень небольшое представительство в мозговой коре. Зато как меняется картина, когда ученый начинает раздражать «пятачок» свиньи! Аппарат ожил, и сигналы раздаются каждый раз, когда щуп касается многих точек, расположенных на боковой поверхности мозга. Какую огромную площадь на поверхности больших полушарий занимает представительство маленького «пятачка»!



Вверху — головной мозг свиньи. Импульсы, идущие с «пятачка», воспринимаются бо́льшим участком мозга, нежели импульсы, идущие с бедра.

«Пятачок» — важный для свиньи орган: им она ощупывает еду, прежде чем примется есть, им разрывает землю и отбрасывает не пригодные для еды предметы; здесь же расположены ноздри — входные ворота для запахов.

«Пятачок» — это главный аппарат разведки и действий свиньи, это ее руки. Поэтому он должен иметь большой и хорошо налаженный аппарат анализа приносимых им сигналов, хорошо работающий мощный аппарат управления. Разве можно сравнить его с бо́льшим по размерам, но лишенным таких сложных функций бедром? Вот почему представительство маленького «пятачка» в коре больших полушарий так велико!

А что шире всего представлено в коре больших полушарий овцы? Ее губы. Ими она ощупывает и отбирает еду. Для нее губы то же, что «пятачок» для свиньи. А у обезьяны, которая так ловко цепляется за ветки и, как хороший эквилибрист, перепрыгивает с дерева на дерево? Руки и хвост. Хвост для нее — пятая рука. Посмотрите, как цепляется она им за ветки, как регулирует движения при длинном скачке! А у крота? Ну конечно обоняние! Зрение этого подземного животного имеет очень маленькое представительство в коре больших полушарий, но зато волокна, несущие обонятельные сигналы, распределяются почти по одной трети полушарий!

Какая же часть тела человека представлена шире всего в коре его головного мозга?

Канадский хирург и физиолог Пенфилд ответил на этот вопрос. Во время хирургических операций он раздражал отдельные точки коры головного мозга электрическим током. Вот электрод прикасается к одной точке коры, расположенной в верхней части передней центральной извилины, — вздрагивает нога; вот немного ниже раздражается другая, третья, четвертая точки — у больного начинает сжиматься рука, двигаются пальцы; вот хирург прикасается еще ниже к пятой, шестой, седьмой точкам — начинают дрожать губы, двигается язык, напрягается гортань, больной издает крик. Самую большую площадь на той части поверхности человеческого мозга, которая называется двигательной областью коры, занимают аппараты, управляющие рукой, пальцами (особенно большим и указательным) и органами речи: языком, губами, гортанью.

Чем большее значение имеет тот или иной орган в деятельности человека, чем более тонко он анализирует действительность, чем бо́льшим разнообразием движений он обладает, тем больше он должен быть представлен в центральной станции управления — в коре головного мозга.

ПРАВОЕ И ЛЕВОЕ

Теперь мы подошли к самому главному. Мы знаем, где в мозге человека представлено зрение, слух, осязание, движение. А где формируется его ум, речь, воля? На этот вопрос вовсе не так легко ответить, и научное разрешение его было бы величайшим торжеством человеческого знания.

Вернемся ровно на столетие назад.

Мы в Париже, центре научной жизни того времени. В одной из старинных парижских больниц работает врач-анатом Брока́. Сейчас у него удивительный больной. Он почти все понимает, но после заболевания лишился дара речи и на все вопросы одинаково отвечает: тан-тан-тан. «Господин Тан-Тан» стали звать его другие больные, а затем и врачи.

Внезапно «господин Тан-Тан» умирает. Брока́ вскрывает его мозг —и что же? В задней части нижней лобной извилины левого полушария большое размягчение — следы давнишнего кровоизлияния, полностью разрушившего эту часть мозга. «Не помещаются ли в этом участке мозга центры, необходимые для речевых движений?» — подумал Брока́. Но для открытия мало одного наблюдения. Он запасся терпением и ждет. И вот через год еще один такой случай. Господин Лелонг, 84 лет от роду.

После удара он лишился речи. Так же как и «господин Тан-Тан», он многое понимает, но произносит только какие-то нечленораздельные звуки. Но вот Лелонг умирает. Брока́ вскрывает его мозг и снова, как у «господина Тан-Тана», видит размягчение — след бывшего кровоизлияния — в том же самом месте, где оно было и у первого больного!

Открытие сделано. Теперь это достоверный факт, а не фантазия в духе Галля. «Центры», необходимые для речевых движений, лежат в задней части третьей лобной извилины левого полушария. Через несколько десятилетий это место в коре головного мозга назвали «центром Брока́», и оно сохранилось как памятник большого открытия.

Проходит еще десять лет, и немецкий психиатр Вернике устанавливает еще один важный факт. Болезнь его пациентов во многом противоположна болезни пациентов Брока́: его больные много, хотя и не всегда понятно, говорят, но не понимают обращенной к ним речи. После кровоизлияния в мозг они становятся как бы иностранцами в родной стране: звуки разговора доходят до них, но они их плохо различают, перестают понимать слова и беспомощно смотрят на говорящего, пытаясь хоть что-нибудь уловить из его речи.

Анатомическое вскрытие и тут привело к важной находке: у всех этих больных размягчение коры головного мозга произошло совсем в другом месте — в задней трети верхней височной извилины, но так же, как и у первой группы больных, в левом полушарии, в той его области, которая, как мы уже видели выше, входит в состав центральной станции анализа и синтеза звуковых сигналов.

Что же скрывалось за этими двумя замечательными открытиями? Почему в обоих случаях нарушение речи следовало за разрушениями участков левого полушария мозга?

Чтобы ответить на эти вопросы, нужно возвратиться к самым первым шагам превращения животных предков человека в людей современного типа.

Вот эти еще полуживотные-полулюди начали употреблять и изготовлять орудия и с их помощью добывать себе пищу, вот они стали что-то делать, сообща трудиться. С процессом возникновения труда были тесно связаны два явления: выделение ведущей правой руки и появление членораздельной речи.

Теперь вспомним один факт. Когда мы совершали наше мысленное путешествие по путям и центрам нервной системы, то могли видеть, что длинные пути, идущие к большим полушариям головного мозга, перекрещиваются, так что в левом полушарии оказываются представленными органы правой стороны тела, а в правом полушарии — органы его левой стороны.

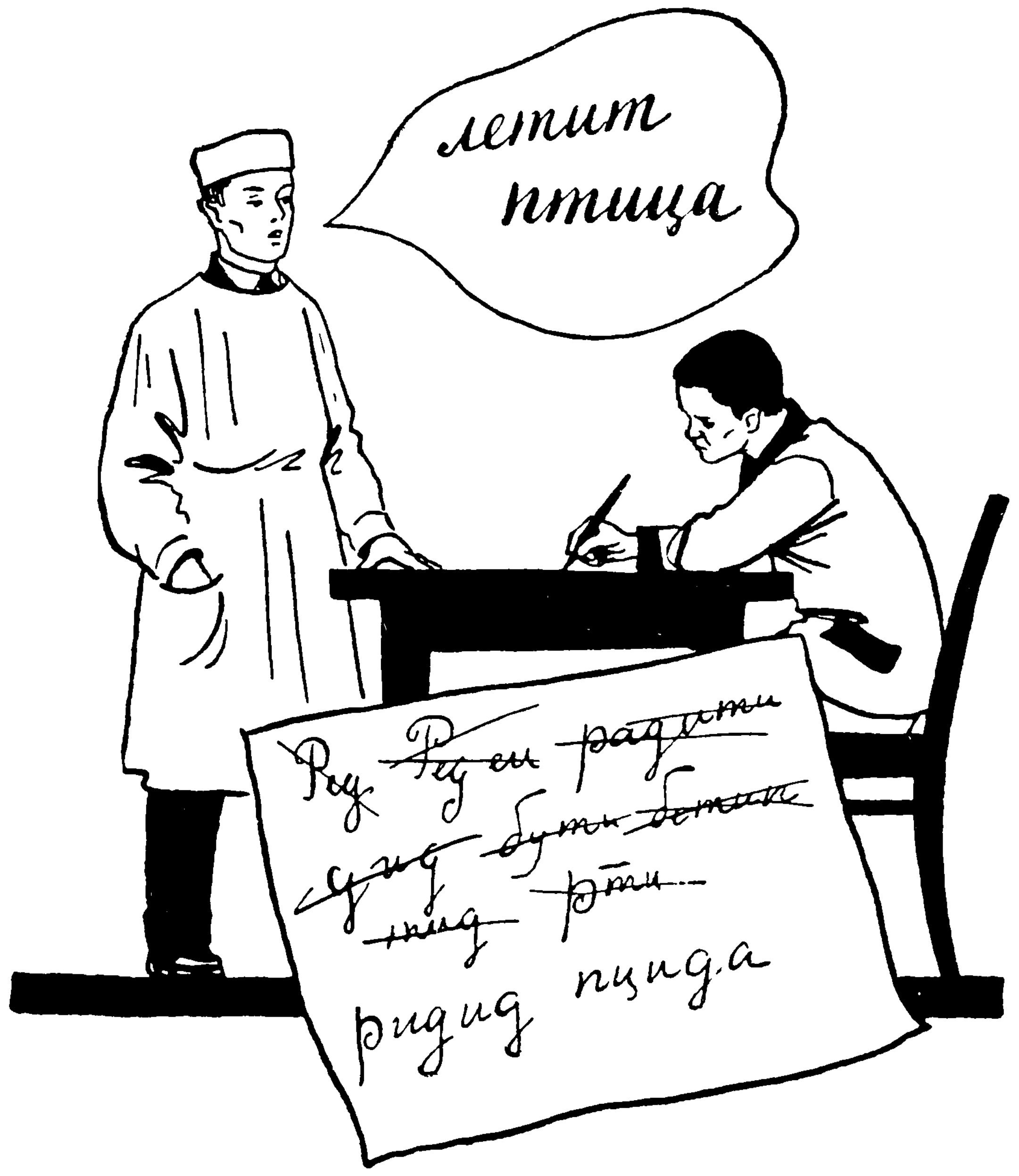
Мы еще не знаем, почему в процессе эволюции образовался этот перекрест. Многие связывают его с тем, что и зрительные образы перевертываются, преломляясь через хрусталик глаза. Но важно, что этот перекрест привел к тому, что с выделением правой руки левое полушарие головного мозга стало ведущим. В нем и развились те участки коры головного мозга, которые обеспечили возможность слышать членораздельные звуки речи и производить необходимые для речи движения. Итак, объединенная совместная работа слуховых и двигательных отделов левого полушария обеспечивает членораздельную человеческую речь.

КАК ТРОЕ ЛЮДЕЙ РАЗУЧИЛИСЬ ПИСАТЬ

Упомянув о больших открытиях «центров речи», мы вплотную приблизились к тому вопросу, который так занимал нас с самого начала. Может быть, этим мы уже почти решили вопрос о «центрах» в головном мозге, которые управляют психическими способностями? Может быть, Галль, несмотря на всю фантастичность его френологии, был все-таки прав, и в мозге — пусть совсем не в тех местах и не в том виде, о котором он говорил,— можно найти «центры», управляющие сложными видами психической деятельности?

Мы расскажем, как три человека потеряли способность писать, и наш рассказ поможет разобраться в этом вопросе.

Один из этих людей получил на войне ранение в левую височную область, в ту самую область, которую почти девяносто лет назад описал немецкий психиатр Вернике. После этого ранения, разрушившего части его мозговой коры, принимавшие участие в анализе и синтезе доходивших до него звуков, больной перестал четко разбирать обращенную к нему речь. Звуки, из которых состояла речь, путались у него, становились недостаточно четкими; он оказался не в состоянии выделить отдельные звуки из слов, которые слышал и произносил. Больной не мог писать под диктовку. Вот он садится за стол и принимается за работу. Пока он списывает готовый текст, все идет хорошо, но как только начинает писать под диктовку — все разрушается: больной не знает, с какого звука начинается слово «летит», что это — «л» или «р», и какой звук идет дальше. Он начинает писать, зачеркивает написанное, снова пробует, снова перечеркивает...



Больной с поражением левой височной области. Он плохо воспринимает обращенную к нему речь.

Рядом с ним в палате лежит второй больной. Он тоже получил огнестрельное ранение: осколок засел у него в той области левого полушария мозга, которая регулирует тонкие движения. Больной продолжает хорошо слышать и понимать обращенную к нему речь, но какие мучения испытывает он, когда пытается произнести какое-нибудь слово! Язык не слушается его и производит совсем не те движения, которые нужно, и вместо слова «стол» у него получается то «слот», то «слон». Ведь движения, нужные для того чтобы произнести звук «л», «н», «т», так похожи одно на другое... Вот он пробует писать — и тут его постигает неудача: лишившись возможности правильно проговорить слово, он начинает неправильно писать его; неправильное произнесение ведет за собой неправильное написание.

А вот и третий больной: он лежит в той же палате. Пуля разрушила у него левую сторону затылочной области на границе с теменной. Он хорошо говорит и также хорошо понимает обращенную к нему речь. Казалось бы, ранение не лишило его никаких существенных сторон деятельности. Однако это не так, и наш больной очень страдает от тех неожиданных трудностей, которые внезапно появились у него. Он был раньше военным топографом. Наверное, ему совсем не трудно читать карты? Но вот карта перед ним — и он оказывается совершенно беспомощным. Где здесь восток и где запад? Где нужно искать Уральские горы — справа или слева от Москвы? А где проходит линия фронта? Нет, он не может разобраться даже в самой простой карте, он разучился пользоваться ею. А как пройти из палаты в комнату врача? Куда надо повернуть — направо или налево? Те системы мозга, которые так хорошо анализировали пространственные отношения, разрушены ранением — и всюду, где человек должен опираться на их работу, он оказывается беспомощным.

Ну а его письмо? Оно тоже пострадало от ранения, но совсем не так, как у двух первых больных. Ему ничего не стоит выделить в слове нужные звуки и сохранить их порядок. Но как написать нужные буквы? Как изобразить их, когда это так трудно: ведь поперечная палочка в букве «Б» отходит куда-то в сторону, но в какую?.. Направо или налево? А куда идет то полукольцо, которое входит в букву «Б»? И какая трудная эта буква «В»: здесь два полукольца, и их надо как-то расположить, чтобы они придали букве нужное очертание... Нет, положительно, это невыполнимая задача.

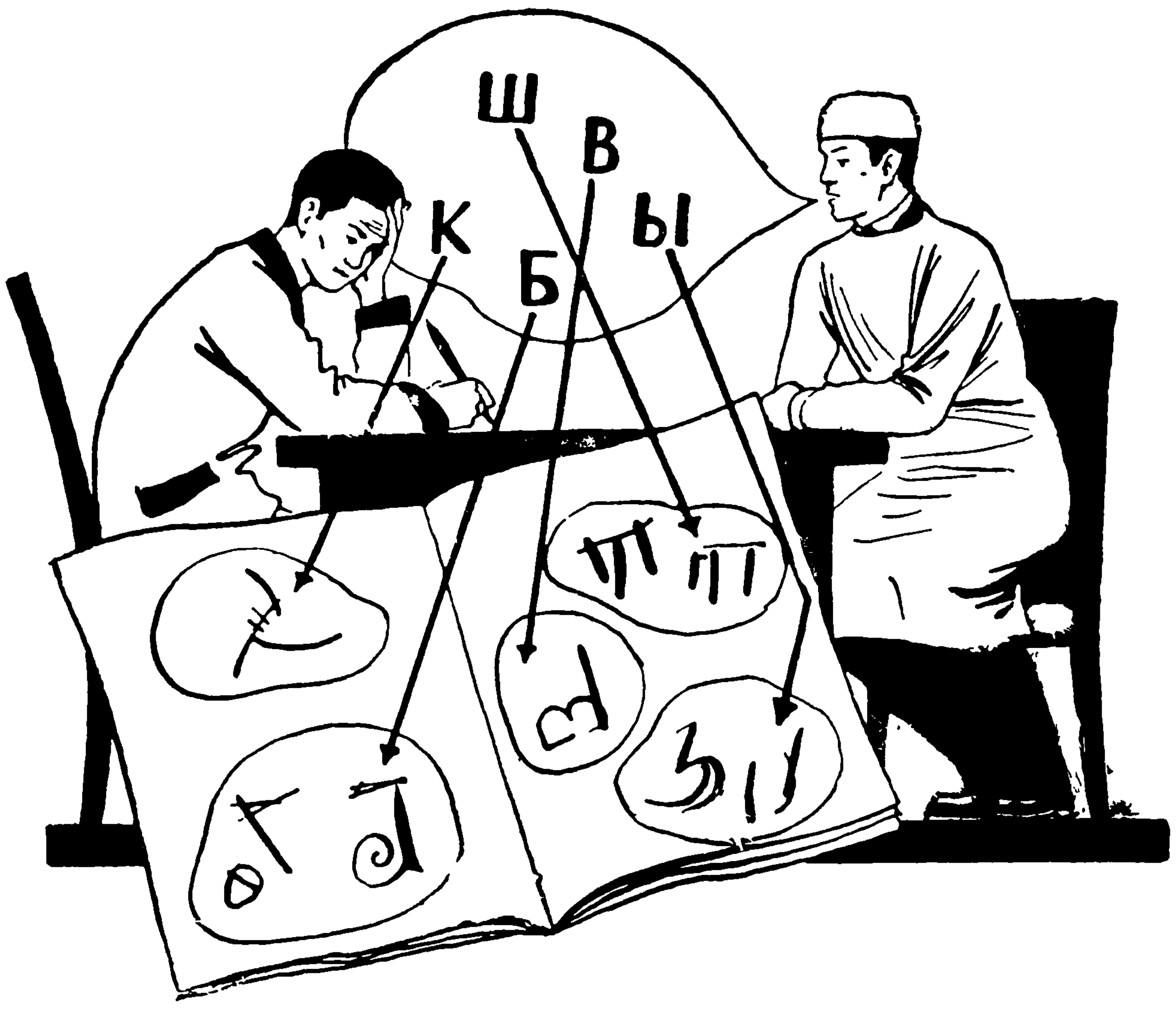
У трех больных различные по месту ранения мозга. Они задевают разные системы: систему слухового анализа у одного, систему двигательного анализа у второго, систему зрительного анализа у третьего. И у всех нарушено письмо по совсем разным причинам и в совершенно разных формах.

Значит, даже такой процесс, как письмо, представляет собой сложнейшую деятельность, которая состоит из многих составных элементов. Может ли эта деятельность осуществляться одним «органом» мозга — каким-то «центром письма»? Конечно, нет. В процессе письма человек должен на слух выделить звуки воспринимаемой им речи — и в этом принимает участие слуховая часть коры больших полушарий головного мозга. Дальше человек должен произнести звуки. И здесь он опирается на сложнейшие устройства двигательной части мозговой коры. Наконец человек должен изобразить буквы, расположив их в пространстве. И зрительно-двигательные участки коры с их пространственным анализом обеспечивают эту возможность.

Значит, головной мозг, обеспечивающий замыкание сложнейших временных связей и создание множества совместно работающих «динамических систем», вовсе не состоит из отдельных «органов», каждый из которых ведает определенной способностью. Его скорее можно уподобить сложнейшему оркестру, в котором каждый инструмент сохраняет свою роль и в котором лишь в результате слаженной игры возникает стройная симфония.

КАК РУКА МОЖЕТ ЗАМЕНИТЬ ГЛАЗ, А ЗЕРКАЛО — УХО

Теперь мы готовы к тому, чтобы осветить один из самых интересных вопросов работы мозга. Мы описали, как нарушается сложная его деятельность, если какая-нибудь часть разрушается. А может ли эта деятельность снова восстановиться? Если идти по стопам Галля и видеть в мозговых центрах специальные «органы способностей»,— нет, потому что никакой другой орган не может заместить разрушенный... Если следовать за Флурансом,—да; но ведь большие полушария мозга вовсе не представляют собой той однородной массы, о которой думал французский ученый...



Больной с поражением ассоциативных зон затылочно-теменной области. Он утратил способность правильно воспроизводить буквы.

Представим себе, что во время выступления скрипача на скрипке лопнула струна. И что же? Скрипач будет играть эту же мелодию на оставшихся струнах; известны великие скрипачи, которые могли на двух струнах закончить начатый концерт. Представим себе, что из оркестра внезапно выбыл один инструмент. Опытный дирижер всегда сумеет заменить его другими инструментами.

Ну а как обстоит дело в головном мозге, работу которого мы только что сравнили с хорошо слаженным оркестром?

Осколок повредил больному кору зрительных (затылочных) отделов мозга; больной перестал различать буквы: их контуры расплывались, он не мог зрительно собрать множества черных линий в ясные образы букв. Значит ли это, что он навсегда потерял способность читать? Нет, опытный врач и психолог не отчаиваются. Больного сажают за стол, дают ему лист с крупно написанными буквами и карандаш: он должен терпеливо и не торопясь обводить буквы рукой. И что же? Те контуры, которые он не мог узнать на глаз, постепенно оживают и становятся вновь знакомыми, когда он обводит их рукой. Движения руки, обводящей контуры букв, заменили выпавшее зрительное восприятие. Два-три месяца упражнений — и человек снова окажется грамотным. Сначала опираясь на движения руки, затем на движения глаз, он частично восстановит то, что, казалось, было безвозвратно утеряно.

А вот другой раненый. Мы узнаем его: это тот, который был ранен пулей в левую височную область. Он больше не понимает обращенной к нему речи и сам плохо говорит. Но посадим его перед зеркалом. Сядем рядом с ним и покажем ему, как мы произносим отдельные звуки. Вот «а»—видите, каким круглым делается при этом рот? А вот «у»—губы вытягиваются в трубку. Вот «и» — рот растягивается. А вот и согласные: «п», «п», —как будто вы сдуваете пушинку, которая положена на вашу руку. А как вибрирует голосовой аппарат при звуке «р»! Больной, утерявший анализ звуков на слух, может постепенно восстановить потерянное, но уже опираясь на другие, сохранившиеся ощущения: на зрительный образ в зеркале, на ощущение прикосновения к гортани, на схему, изображающую приемы произношения.

Проходит полгода — и больной снова различает звуки и говорит, используя, однако, для этой цели другие, сохранившиеся у него участки мозга.

Мозг человека (и большие полушария в том числе) — совсем не такой однородный орган, все части которого равноценны. Он представляет собой сложнейшую систему высокоспециализированных аппаратов, и Флуранс был, конечно, неправ, отрицая сложность больших полушарий мозга.

Но мозг человека — это замечательное устройство не только по тонкости своей работы, но и по пластичности; отдельные части его на ходу могут заменяться другими. И наука, тщательно изучающая это устройство, помогает управлять такими заменами там, где они становятся необходимыми.

«СЛУЖБА ИНФОРМАЦИИ» И «СЛУЖБА ВНИМАНИЯ»

Шифровальщик сидит за полученной телеграммой, состоящей, казалось бы, из бессмысленных знаков. Может быть, за ними скрывается важная депеша. Ему нужно как можно скорее и точнее понять ее.

Что нужно для этой цели шифровальщику?

Прежде всего найти код, которым зашифрована телеграмма. Только знание этого кода позволит расшифровать ее. Но этого мало. Ему нужно постоянное, напряженное внимание и бодрствование, иначе поползут в сторону мысли, глаза начнут слипаться — и депеша не будет расшифрована.

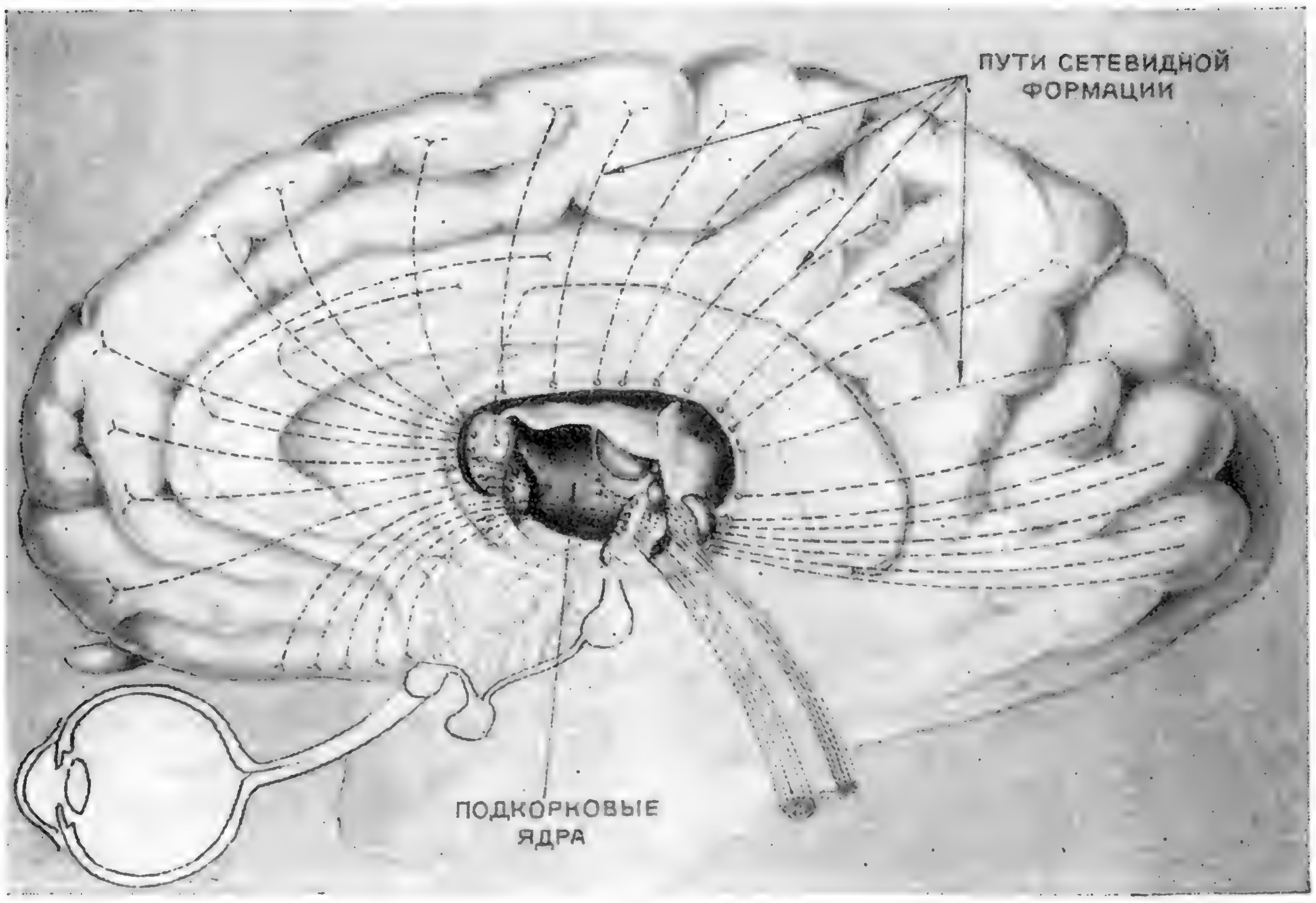
Эти две задачи практически стоят и перед человеческим мозгом. Здесь они обеспечены двумя параллельными службами: «службой информации» (т. е. сообщения) и «службой внимания».

Когда мы, превратившись в микроскопических человечков, проникли в глаз и начали свое путешествие по волокнам зрительного нерва, которое окончилось в мощных слоях нервных клеток зрительной части коры больших полушарий мозга, то проследили, как устроен аппарат, несущий зрительные сигналы. Это — одна из частей «службы информации». Другие такие же части приносят в головной мозг сигналы от уха, кожи, органов обоняния. Переработанные и объединенные, они могут дать нам точную картину мира.

Но, путешествуя по отдельным этапам путей, несущих зрительные сигналы, мы не заметили, что по дороге к ним примыкает еще один, казалось бы, незаметный путь. Он относится к «службе внимания». Его задача — разбудить кору головного мозга, поддерживать ее в состоянии бодрствования, сделать готовой к приему сигналов. Этот путь, в отличие от первого, берет свое начало из глубин мозга. «Служба внимания» оказалась настолько замаскированной, что долгое время была неизвестна ученым.

Аппараты «службы внимания» начинаются в сети нервных клеток, прилегающих к желудочкам мозга, в скоплениях серого вещества. Сеть нервных клеток существовала задолго до того, как сформировалась кора. Сигналы, посылаемые с помощью этой сети нервных волокон («сетчатой формации»), присоединяются к сигналам, идущим от органов чувств, и заставляют кору мобилизоваться и подготовиться. По путям, идущим от органов чувств, приносятся разные сигналы: слуховые, зрительные, обонятельные, осязательные. В отличие от них многие сигналы «службы внимания» одинаковы, или, как говорят, «неспецифичны». Они исчерпываются только одним приказом: «Приготовься! Не засыпай! Будь внимательным!» Мозг, слушая эти сигналы, мобилизует весь организм, для того чтобы вовремя реагировать на новый, еще неизвестный раздражитель.

На опушке сидит заяц. Вдруг хрустнула ветка. Заяц замер, все его тело напряглось,



Пути сетчатой формации головного мозга.

уши насторожились! Ему еще неизвестно, что это. Может быть, враг, а может быть, безобидная птичка. И. П. Павлов назвал движение зайца рефлексом «Что такое?» Этот рефлекс есть результат работы «службы внимания», сигналы которой присоединяются к каждому новому неожиданному раздражителю.

Но вот хруст веточки повторился еще и еще раз. Это прыгает птичка. Зайцу ничего не грозит, и рефлекс «Что такое?» гаснет: тело зайца расслабляется и принимает обычную позу. «Служба внимания» сделала свое дело.

А теперь вернемся к человеку. Сейчас мы будем присутствовать на опыте, который проводит физиолог.

Человек сидит в удобном кресле. На его голову надет шлем с многими пуговками-электродами. Прикасаясь к разным участкам головы, электроды будут отводить и затем, усиливая, регистрировать те слабые токи, которые возбуждаются в коре головного мозга. На грудь человека надет резиновый прибор для регистрации дыхания, на его пальце — наперсток, от которого идет трубка к специальному аппарату, записывающему пульсовые волны и давление крови в сосудах. На ладонях рук укреплены серебряные пластинки: они будут регистрировать изменения электрического сопротивления его кожи. Человек готов к опыту; записывающий аппарат включен.

Взглянем на запись, которая производится этим сложнейшим аппаратом. Она показывает, какие ровные движения дает дыхание, как ровно работает сердце, как спокойна линия, записывающая сопротивление кожи.

Но вот раздался неожиданный звук. Сразу же включается «служба внимания». По сети ее волокон в кору приходят сигналы: «Приготовься! Не засыпай! Будь внимателен!» Картина меняется. Волны электрической активности мозга как бы замирают в настороженности. Дыхание прерывается, задерживается. Кривая, регистрирующая давление крови в сосудах руки, опускается, указывая на сжатие сосудов. Кривая электрического сопротивления кожи подскакивает. Это действует рефлекс «Что такое?», указывающий на готовность организма.

Но вот звук повторяется несколько раз подряд. Вслед за ним ничего не происходит. Он не сигнализирует ни о каком важном событии.

Мы продолжаем воспринимать его («служба информации» работает безотказно), но «служба внимания» уже отключилась: угасли идущие от нее тревожные импульсы и наша запись снова приняла спокойный характер. В камере тихо, ничто новое не беспокоит сидящего в кресле человека, он понемногу засыпает. «Служба внимания» совсем перестала давать сигналы в кору, и вы видите, как изменились ее токи. Прекратились быстрые и тревожные колебания записывающего пера, появились равномерные волны, указывающие на тормозное состояние коры, на сон.

«Служба внимания» — одна из самых важных частей нервного аппарата. И неизвестно, сумело ли бы выжить и развиваться существо, если бы у него не было этой важной части нервного аппарата.

МОЗГ И РЕГУЛЯЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ

Мы проделали длинный путь, рассказав о том, как устроен и работает головной мозг. Но мы еще не закончили нашего рассказа. Какую функцию выполняют лобные доли мозга? Ведь размер их огромен: у человека они занимают больше четвертой части всех мозговых полушарий... Что они делают, какова их роль?

Этот вопрос доставлял много забот сотням ученых всех стран, и многие годы они убеждались в том, как трудно получить на него правильный ответ.

Попробуем раздражать лобные доли мозга электрическим током. Нет, мозг не дает никакого ответа... Раздражение током не вызывает здесь ни зрительных, ни слуховых, ни осязательных образов, оно не вызывает также и никаких движений.

Посмотрим на человека, у которого из-за ранения или опухоли мозга пришлось удалить значительную часть лобных долей. Он продолжает так же видеть и слышать, ощущать прикосновение, двигаться, говорить и понимать обращенную к нему речь, как это было и до операции. Неужели же лобные доли мозга не исполняют никакой работы и не имеют никакой важной функции?

Нет, это далеко не так!

Полвека назад И. П. Павлов провел опыт: у одной собаки он удалил все задние отделы полушарий, оставив лобные доли; у другой он удалил обе лобные доли мозга и сохранил его задние отделы. Стало ли различным поведение этих собак?

Вот что писал И. П. Павлов, подводя итоги опыта: «Если вы у собаки вырежете всю заднюю часть больших полушарий, то вы получите животное в общем совершенно нормальное. Оно будет опознавать носом и кожей и вас, и пищу, и всевозможные предметы, с которыми оно встречается. Оно завиляет хвостом, когда вы его погладите... Оно выразит свою радость, узнав вас, но такое животное не будет на вас реагировать, если вы далеко стоите, т. е. оно не пользуется в нормальной мере глазами... Такая собака пользуется очень мало глазом и ухом, а в остальном она вполне нормальна.

Если же вы вырежете переднюю часть больших полушарий, то перед вами будет, повидимому, глубоко ненормальное животное. Оно не имеет никакого правильного отношения ни к вам, ни к своим товарищам — собакам, ни к пище, которой оно и не найдет, ни вообще ко всем предметам, ее окружающим. Это — совершенно исковерканное животное, у которого, по-видимому, не осталось никаких признаков целесообразного поведения.

Таким образом, получается огромная разница между обоими животными: одним без передней и другим без задней части полушарий. Про одно вы скажете, что оно слепо или глухо, но в остальном нормально; про другое — что оно глубокий инвалид, беспомощный идиот».

Значит, лобные доли играют важную роль в поведении животного. Повреждение или разрушение их не затрагивает ни зрения, ни слуха, ни осязания, ни движения, но нарушает целесообразный, организованный характер поведения.

Обратимся теперь к человеку. Мы знаем, что особую роль в регуляции человеческой деятельности и в развитии его психической жизни играет общение с окружающими, которое осуществляется с помощью речи.

Когда мать говорит маленькому ребенку: «Вымой руки!», «Принеси чашечку!» — она направляет, регулирует его деятельность. Теперь уже не только непосредственное впечатление от вещи, а слово матери является той силой, которая направляет его поведение, заставляет идти и искать названный предмет или совершать нужное действие.

Такая роль речи, регулирующей поведение ребенка, во многом определяет и дальнейшее развитие психических процессов его. То, что сегодня он делает по указанию матери,— завтра будет способен делать самостоятельно. Разве не с помощью своей собственной речи (внешней или внутренней) мы намечаем план наших действий? Разве мы не говорим себе: «Нет, остановись, так нельзя делать». И разве с помощью тех связей, которые возникают на основе речи, мы не анализируем наше поведение, не сравниваем результаты действия с тем, что мы задумали, не проверяем результат действия?

Поведение человека регулируется речью. Поэтому совершенно естественно ожидать, что разрушение лобных долей у человека, не вызывающее нарушений зрения, слуха, осязаний и движения, не нарушающее и аппарата самой речи, приведет к тому, что речь перестанет регулировать его поведение. Речь потеряет свою направляющую, организующую роль, и эти сложные формы осмысленного поведения будут нарушены.

Такое предположение оправдывается при наблюдениях над больными с тяжелыми повреждениями лобных долей мозга.

Перед нами больной, который только недавно перенес тяжелое ранение, разрушившее значительную часть его лобных долей. Он хорошо видит, слышит и разговаривает с нами; он ходит и легко справляется с привычными действиями. Но вот мы обращаемся к больному: «Пожалуйста, пойдите и принесите книжку, которую вы оставили в палате, там, в конце коридора». Больной с готовностью встает, направляется в коридор, чтобы выполнить нашу просьбу. Но вот он встречает двух своих приятелей, идущих к нему навстречу,— и намерение выполнить нашу просьбу уже забыто: непосредственное впечатление затормозило, разрушило его. Больной возвращается обратно со своими товарищами, забыв о той просьбе, которую он только что шел выполнять. Речевые следы перестали регулировать его поведение, оно стало неустойчивым, легко поддающимся случайным влияниям.

Не только чужая речь, выражающая просьбы и приказы, но и собственная речь больного и возникающие на ее основе намерения теряют у таких больных направляющую, регулирующую роль. Вот почему больной, пришедший на трамвайную остановку, чтобы ехать в нужном направлении, импульсивно садится в первый подошедший вагон и едет в обратном, ненужном направлении. Вот почему такой больной, начавший строгать доску до определенной толщины, легко забывает свое первоначальное намерение и продолжает работать, пока не сострогает доску до конца и не начнет строгать дерево верстака. Вот почему он оказывается не в состоянии сравнить, сопоставить то, что было задумано, с тем, что им делается. Все его поведение теряет осознанный, разумный характер.

Теперь мы начинаем узнавать, какую службу несут лобные доли мозга. Это—важнейшая часть сложного механизма регуляции поведения.

КОГДА ОТКРЫВАЮТСЯ ДАЛИ

Мы подошли к концу нашего рассказа. А ведь по существу мы только начали его. Сколько интересного осталось нам рассказать... А сколько важного мы еще не знаем и, если бы даже хотели рассказать, не сумели бы этого сделать. И во сколько тысяч раз гора этого неизвестного больше, чем те знания, которые уже прочно вошли в науку.

Вот правое полушарие мозга, целая половина мозга. Она упорно молчала, когда ученые пытались обращать к ней свои вопросы. Что она делает, какую роль играет в общей слаженной работе мозга? А каковы мозговые механизмы памяти, позволяющие через длинную вереницу лет воспроизвести мельчайшие события? А мозговые основы отвлеченной мысли?

Дорога уходит вдаль, и еще много, много вопросов остается разрешить науке, которая подходит к тайнам работы мозга — этого самого совершенного из всех аппаратов в мире.

* * *

КАК МЫ ВОСПРИНИМАЕМ МИР

Человек все больше и больше познает окружающий его мир. Он опускается в морские глубины, поднимается на высочайшие вершины гор, проникает в космическое пространство, раскрывает тайны атома, наблюдает за жизнью микроорганизмов. Источником наших знаний об окружающем мире: его звуках и красках, запахах и температуре, величине и расстоянии и о многом, многом другом—являются наши органы чувств[1]. Они—отряд наблюдателей, доставляющих нам сведения о том, что происходит вокруг нас и в нашем организме.

Органы чувств дают человеку возможность ориентироваться в окружающих условиях, приспособлять к ним свои действия. Если бы человек полностью лишился всех органов чувств, он не получал бы никаких сведений о том, что происходит вокруг него, не мог бы общаться с окружающими людьми, находить пищу, избегать опасностей.

Знаменитый русский врач Боткин описал редкий случай потери у больной всех видов чувствительности, кроме зрения одним глазом и осязания на небольшой поверхности руки. Когда больная закрывала глаз и никто не прикасался к ее руке, она засыпала.

Даже потеря лишь одного органа чувств или нарушение его нормальной работы затрудняет выполнение таких, казалось бы, простых и обычных действий, как ходьба по улице, чтение, письмо и др.

Когда мы смотрим на окружающие нас

---

[1] См. ст. «Органы чувств».

предметы, слушаем музыку или обращенную к нам речь, мы редко задаем себе вопрос, как работают наши органы чувств. А между тем знание законов, которым подчинены зрение, слух, обоняние, вкус, необходимо людям самых разнообразных профессий. Это знание нужно художнику и скульптору, композитору и дирижеру, кинооператору и актеру. Не случайно одно из первых исследований зрительного восприятия принадлежит величайшему итальянскому художнику Леонардо да Винчи. Также не случайно великий русский ученый М. В. Ломоносов, который был к тому же поэтом и художником, изучал законы цветового зрения.

Знание законов, которым подчинена работа органов чувств, необходимо и врачу, который определяет, в чем состоит расстройство того или иного органа чувств, и восстанавливает его нормальную деятельность, и инженеру, который создает читающую машину для слепого и искусственное ухо для глухого.

Без знания законов зрительного восприятия невозможно создать нормальные условия освещенности, правильно окрасить станки и приборы на производстве, на транспорте, в учебных помещениях и лабораториях. Без знания законов слуха невозможно успешно бороться с посторонними шумами, которые могут очень отрицательно влиять на работоспособность человека и на его здоровье.

Законы работы органов чувств надо знать также для того, чтобы правильно конструировать машины, на которых работает человек.

Органы чувств возникают и развиваются под влиянием требований жизни.

Посмотрим, как связана работа органов чувств с условиями, в которых существует организм. Например, глаза разных животных приспособлены к той среде, в которой они живут. Так, глаза рыб вследствие малой прозрачности воды приспособлены к восприятию на близком расстоянии, и их шарообразный хрусталик дает резкое изображение находящихся вблизи предметов. Глаза большинства птиц приспособлены к восприятию и с далекого расстояния, поэтому они имеют очень плоский хрусталик. Быстрый полет птиц и особенно большая скорость приближения к предметам вызвали у них хорошо развитую аккомодацию глаза (приспособление глаза к ясному ви́дению предметов, находящихся от него на различных расстояниях). Так, орел, камнем падая на бегущую внизу жертву, ни на секунду не перестает ее отчетливо видеть.

Интересным примером связи органов чувств со средой, в которой протекает жизнь животного, может служить четырехглазая рыба, живущая в Южной Америке. Она обитает в мелкой воде и высматривает добычу на поверхности воды. Глаза ее разделены горизонтальной перегородкой на два отдела: нижний приспособлен к восприятию в воде, верхний — в воздухе. Так как преломляющие свойства воздушной и водной среды разные, то верхняя половинка глаза имеет линзообразный, а нижняя — шарообразный хрусталик.

У разных животных разные органы чувств развиваются не в одинаковой мере. Так, для рыб основное значение имеет зрительная чувствительность и чувствительность к колебаниям водной среды. Для пауков главное — вибрационная чувствительность. (Если вы понаблюдаете за поведением паука, когда в паутину попадает муха, то увидите, что он движется к жертве только тогда, когда муха пытается освободиться. Как только она замирает, останавливается и паук.) Есть ночные животные, особенно птицы, у которых развито преимущественно палочковое зрение (см. ст. «Органы чувств»), приспособленное к темноте. Например, совы и филины днем почти совершенно слепы. Летучим мышам зрение заменяет слуховая чувствительность.

Почему у большинства лесных животных так хорошо развито обоняние? Дело в том, что в лесу можно видеть не дальше чем на несколько метров. Если бы лесные животные ориентировались только при помощи зрения, то они не могли бы найти пищу или обнаружить опасность. Обоняние помогает идти по следу, позволяет почувствовать приближение еще не видимого врага.

Все эти примеры говорят о том, что развитие органов чувств есть результат приспособления к жизни в определенных условиях. Прежде всего у животных возникают, развиваются и совершенствуются те виды чувствительности, которые имеют наибольшее значение для приспособления к условиям жизни, обеспечивают им наилучшую ориентировку в окружающей среде.

Такую же связь ощущений с условиями жизни можно наблюдать и у человека.

Человеческий глаз приспособлен к восприятию лучистой энергии Солнца. Зрительные ощущения возникают в результате воздействия на глаз электромагнитных волн, излучаемых Солнцем и отражаемых предметами. Но мы не видим ультрафиолетовых и инфракрасных лучей. Хорошо это или плохо? Дело в том, что ультрафиолетовые лучи не отражаются, а поглощаются предметами, и поэтому они не нужны человеку для ориентировки в окружающей обстановке. Что касается инфракрасных лучей, то их излучает сама сетчатка глаза, и они могут только помешать зрению. В самом деле, если бы глаз их видел, мы не знали бы, что такое темнота, не могли бы различить свет, приходящий извне и излучаемый самим глазом.

Подобно тому как человек видит не все лучи, он и слышит далеко не все звуки. Мы воспринимаем звуки только в пределах от 16 до 24 000 колебаний в секунду. Звук, близкий к нижнему пределу,— это звук самой низкой струны контрабаса. Верхнему пределу соответствует звук флейты-пикколо. Но наиболее чувствительно человеческое ухо к звукам от 1000 до 4000 колебаний в секунду. И это не случайно, так как именно здесь расположена зона частот, от которых зависят главные особенности звуков человеческой речи, т. е. звуков, издаваемых самим человеком. Слух для человека приобретает особенно важное значение, потому что он позволяет общаться с другими людьми, слышать их речь и регулировать собственную.

До сих пор мы говорили о верхних и нижних границах наших ощущений. Какова же чувствительность наших органов чувств внутри этих границ? Человеческий глаз, как показано опытами С. И. Вавилова, способен видеть свет при попадании на сетчатку всего 2—8 квантов[1] лучистой энергии. Это значит, что мы способны были бы видеть в безвоздушном пространстве горящую свечу на расстоянии 200 *км*. Только в последнее время стали создавать такие приборы, которые по своей чувствительности могут соревноваться с органами чувств. Но можно задать вопрос: как же так получается, что наш глаз видит гораздо меньше звезд на небе, чем воспринимает фотографическая пластинка; почему, погружаясь в воду на глубину 600 *м*, человек попадает в полную темноту, а на фотографическую пластинку свет действует и на глубине 1000 *м*? Значит, фотопластинка чувствительнее нашего глаза? Это, конечно, не так. Когда мы фотографируем звезды и получаем изображение не видимых человеческим глазом звезд, то берем очень большую выдержку, которая длится часами. В течение этих часов на одной точке светочувствительной пластинки накапливаются миллионы световых квантов, и в результате мы получаем фотографию такой звезды, которой глаз не видит. Очень большую выдержку нужно брать и при съемке на глубине 1000 *м*.

В благоприятных условиях на белом фоне глаз может видеть черную линию, когда она по толщине видна под углом всего в одну угловую секунду. Это соответствует тому, как если бы мы смотрели на проведенную рейсфедером линию толщиной в 1 *мм* с расстояния в 200 *м*.

Астрономы также говорят о поразительной остроте зрения человека. Особенно хорошие наблюдатели при ясной и спокойной атмосфере могут различать на звездном небе очень много подробностей. Один наблюдатель утверждал, что видит двух спутников Юпитера. Сатурн казался ему сплющенным.

Не менее чувствительны, чем зрение, и другие органы чувств. Так, достаточно стотысячной доли миллиграмма розового масла на один литр воздуха, чтобы мы почувствовали его запах, хотя ни химический, ни спектральный анализ не может отметить присутствие в воздухе такого ничтожного количества вещества.

УПРАЖНЕНИЕ ОРГАНОВ ЧУВСТВ

Возможности совершенствования и тренировки органов чувств очень велики. Наши ощущения развиваются в практической трудовой деятельности.

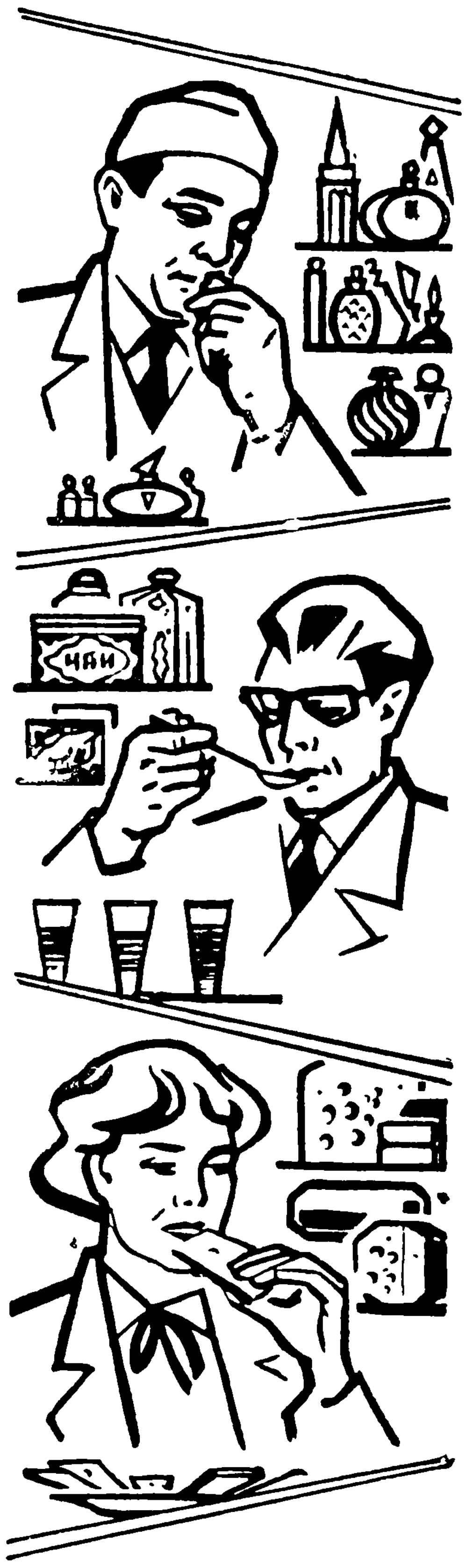
Известна необычайная острота зрения у шлифовальщиков. Они различают просветы до 0,0005 *мм*, в то время как нетренированные люди различают просветы до 0,01 *мм*. Специалисты по окраске тканей различают от 40 до 60 оттенков черного цвета. Для нетренированного глаза они кажутся совершенно одинаковыми. Опытные сталевары способны довольно точно по слабым цветовым оттенкам расплавленной стали определять ее температуру и количество примесей в ней.

Высокой степени совершенства достигают обонятельные и вкусовые ощущения у дегустаторов, определяющих качество чая, сыра, вина, табака и т. п. Дегустаторы могут точно указать не только сорт винограда, из которого сделано вино, но и место, где он вырос.

Живопись, связанная с передачей формы, пропорций и цветовых оттенков при изображении предметов, предъявляет особые требования к восприятию пропорций и цветовых соотношений. У художников такое восприятие раз-

---

[1] Квант — наименьшее количество какой-нибудь физической величины, в данном случае лучистой энергии.



Дегустаторы определяют качество парфюмерных изделий, чая, сыра...

вито лучше, чем у людей, не занимающихся живописью. Опыты показывают, что глаз художника чрезвычайно чувствителен к оценке пропорций. Он различает изменения, равные $^1/_{60}$—$^1/_{150}$ их величины. О тонкости цветовых ощущений можно судить по мозаичной мастерской в Риме, в которой имеется больше 20 000 созданных человеком оттенков основных цветов.

По приблизительным подсчетам, человеческий глаз может различать более полумиллиона цветовых тонов. Попробуйте обозначить цвета предметов, которые вас окружают. Вы сможете сделать это очень приблизительно. В нашем языке существует всего около 300 названий цвета, и все богатство красок окружающего нас мира передать с их помощью невозможно.

То же можно сказать и о восприятии звуков. На точность определения звуков по высоте влияет, например, инструмент, на котором играет человек. Исполнение музыкальных произведений на скрипке требует особого развития звуковысотного слуха, и у скрипачей он более развит, чем у пианистов. Имеются данные, которые показывают, что у людей с плохим музыкальным слухом, плохо различающих высоту звука, можно специальными занятиями добиться улучшения звуковысотного слуха в несколько раз.

Опытные летчики по слуху очень легко определяют количество оборотов двигателя. Они свободно различают от 1300 до 1340 оборотов в минуту. Нетренированные люди улавливают разницу только между 1300 и 1400 оборотами.

Приведенные примеры показывают, что наши ощущения развиваются под влиянием условий жизни.

ЗРЕНИЕ СЛЕПЫХ И СЛУХ ГЛУХИХ

На первый взгляд кажутся бессмысленными выражения «зрение слепых» и «слух глухих». Однако это не так. Бывает, что человек лишается зрения или слуха, а иногда и того и другого вместе. Означает ли это, что он потерял возможность ориентироваться в окружающей действительности, жить и работать? Оказывается, что нет. Развитие других видов чувствительности, оставшихся неповрежденными, в известной мере компенсирует утрату зрения или слуха. Есть примеры того, как люди, лишенные зрения, занимаются скульптурой; у них высокого развития достигло осязание. Известен случай, когда человек, в совершенстве владевший искусством стрельбы из винтовки, ослеп после ранения. Спустя много лет после утраты зрения он начал стрелять из малокалиберной винтовки по звучащей мишени и добился больших успехов.

На помощь слепым приходит наука. Сейчас созданы аппараты, которые превращают световые сигналы (например, изображения букв) в электрические, а электрические сигналы в свою очередь превращаются в осязательные. Таким образом, каждой букве соответствует определенный осязательный сигнал. Пользуясь такими приборами, слепые могут читать все книги, а не только напечатанные для них специальным шрифтом. Созданы также аппараты, которые позволяют им ориентироваться на улице.

У людей, лишенных слуха, настолько сильно развивается вибрационная чувствительность, что некоторые из них могут слушать музыку. При этом они кладут руку на инструмент или поворачиваются спиной к оркестру. На этом принципе построена система восприятия звука с помощью нескольких телефонных мембран, соприкасающихся с пальцами. Различение колебаний этих мембран, возникающих при действии звука, позволяет глухому «слышать» речь кожей пальцев.

О. И. Скороходова описала в большой книге свою жизнь, жизнь человека, лишенного зрения и слуха. Она назвала эту книгу «Как я воспринимаю и представляю окружающий мир». Воспринимая окружающий мир посредством осязания, в значительной мере — обоняния, она стала человеком высокой культуры. Значит, если несколько органов чувств вышло из строя, мозг человека, его нервная система приспосабливаются к новому положению и сильнее развиваются оставшиеся органы чувств.

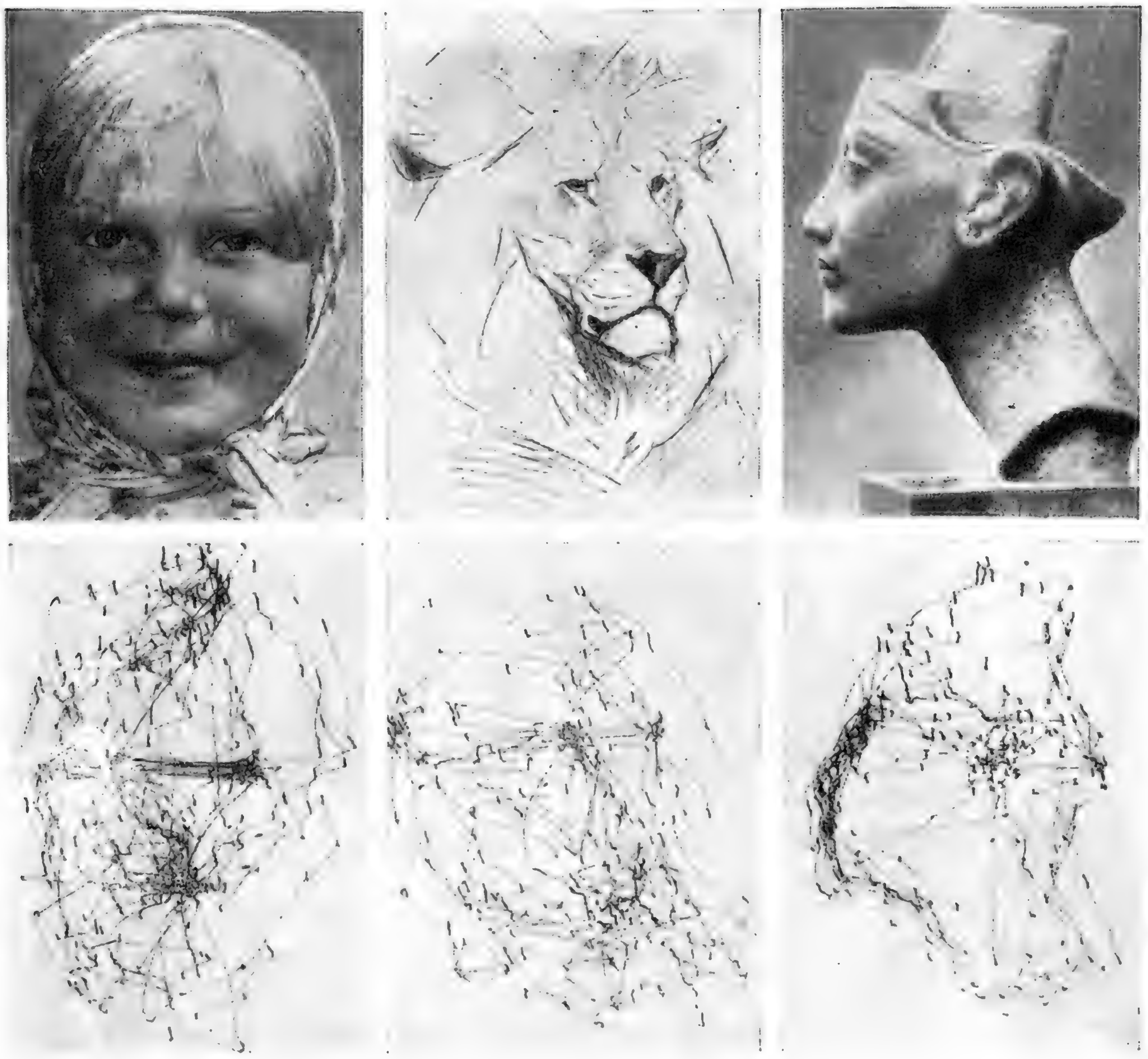
Возможности развития и совершенствования восприятия превосходят всякое воображение. Были проведены опыты, которые показали, что человека можно научить различать красный и зеленый пучки света кожей ладони.

КАК РАБОТАЮТ НАШИ ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Очень часто описание работы наших органов чувств начинают со сравнения их с физическими приборами. В самом деле, давайте посмотрим, похож ли наш глаз, скажем, на фотокамеру. На первый взгляд между ними много общего. Сетчатка — это светочувствительная пластинка, хрусталик — объектив, зрачок — диафрагма и т. д. Но попробуем внимательно присмотреться к сетчатке и мысленно поставить ее на место фотопластинки в фотоаппарат. На сетчатке-фотопластинке имеется слепое пятно — место, куда входят в сетчатку зрительные нервы; кроме того, имеются десятки блуждающих слепых пятен, которые в любой момент могут возникнуть в любой точке сетчатки. Наша сетчатка имеет сферическую поверхность, притом с несколькими радиусами кривизны. Кроме того, она имеет разную чувствительность — максимальную в центре и постепенно убывающую к периферии. И, наконец, наша сетчатка-фотопластинка постоянно движется, причем движения ее очень различны по величине и очень неравномерны; в среднем она делает около 70—80 движений в секунду. А теперь представим себе снимок, сделанный фотоаппаратом с такой пленкой. Вы, наверное, согласитесь, что этот снимок будет иметь мало общего с оригиналом. Но ведь мы видим деревья, горы, дома, людей и многое, многое другое вовсе не искаженными, а такими, какие они есть в действительности. Как же это происходит и почему неточно наше сравнение глаза с фотоаппаратом? Чтобы лучше понять работу глаза, посмотрим сначала, как рука ощупывает предмет. Вырежьте из картона какую-нибудь геометрическую фигуру, лучше неправильной формы, и попросите вашего товарища, который не видел фигуры, закрыть глаза. Вначале просто положите эту фигуру ему на ладонь и предложите описать ее форму. Вы увидите, что он этого сделать не сможет. Теперь вы сами его пальцем или ладонью обведите фигуру и снова попросите описать ее. И снова ваш товарищ не сможет этого сделать. Наконец, дайте ему обвести пальцем фигуру самостоятельно. Только в этом случае вы по-

Так слепоглухонемая Юлия Виноградова разговаривает. Профессор И. А. Соколянский «сказал» ей, наверное, что-то очень смешное.

Юлия Виноградова любит заниматься лепкой. Она достигла в этом больших успехов.



Схемы движения глаз по изображению. Движения записаны научным сотрудником лаборатории зрения Института биофизики Академии наук СССР А. Л. Ярбусом.

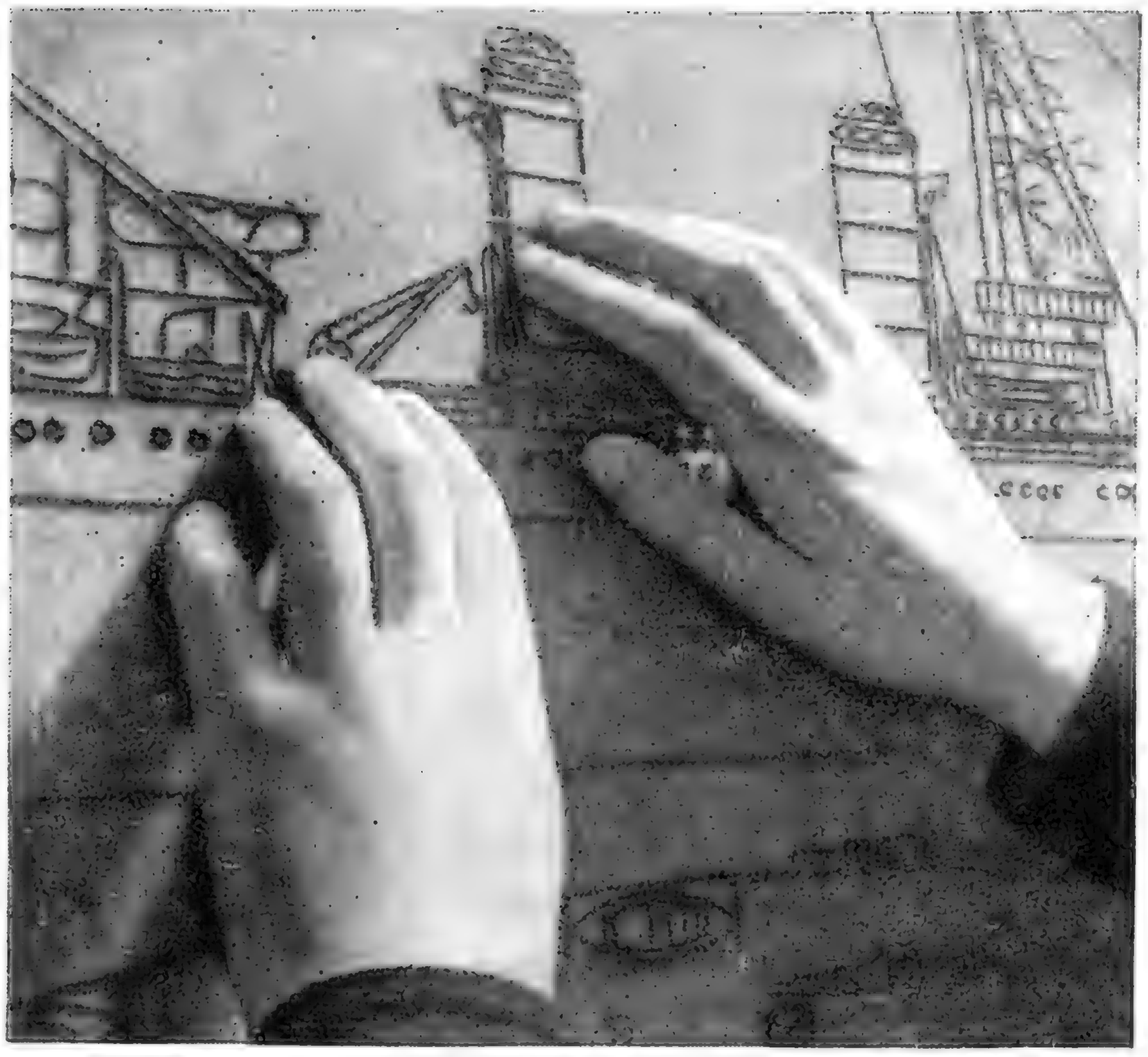
лучите правильный ответ о размерах и очертаниях фигуры. И тут вы увидите, что рука вашего товарища ощупывает фигуру легкими, осторожными движениями, то и дело возвращается назад, как бы проверяя, правильно ли воспринят тот или иной участок фигуры.

А теперь обратитесь к рисунку. Он показывает, как глаз осматривает предметы. Легко видеть, что между рукой и глазом есть много общего. Оказывается, глаз, как и рука, последовательно осматривает, «ощупывает» контуры рисунка или предмета. При этом между работой руки и глаза есть не только внешнее сходство. Рука учит глаз своим приемам ощупывания, учит своеобразной стратегии и тактике этого ощупывания. В этом нас убеждают случаи, когда людям, слепым от рождения, возвращают зрение. Первое время они не могут различать контуры хорошо знакомых им по осязанию предметов. Если таким слепым предложить отличить куб от шара или попросить сосчитать несколько лежащих на столе карандашей, то они не могут справиться даже с такими простыми задачами, хотя легко их решат, если им позволить ощупать предметы. Эти люди должны еще научиться видеть. Большую роль здесь играет рука. Глаз вначале следует за ощупывающей рукой, а затем научается видеть и самостоятельно, без ее помощи. Следовательно, для того чтобы увидеть тот или иной предмет, мы должны в буквальном смысле слова осмотреть, «ощупать» его глазом. И если глаз теряет возможность двигаться по предмету, то он становится как бы слепым, хотя и сохраняется его чувствительность к свету. Это доказывают опыты, построенные таким образом, что рисунок, на который смотрит человек, двигается вместе с глазом, повторяя за ним все его движения, и поэтому неподвижен относительно сетчатки. В этих условиях только первые 2 сек. можно было видеть изображение, затем оно исчезало. Конечно, когда мы смотрим на знакомые предметы, глаз не проделывает вновь все те движения, которые он совершал в первый раз. Но и для повторного восприятия предметов необходимы движения глаза. Наши глаза движутся и в тех случаях, когда мы стараемся представить себе предмет, которого в настоящий момент нет перед нами. Мало этого, движения глаз человека зарегистрированы даже во время сновидений.

Значит, если сравнивать глаз с каким-то физическим прибором, то нужно сравнивать его не с фотоаппаратом, а скорее с телевизионной камерой. Но нужно помнить, что и это сравнение очень приблизительное. Глаз гораздо экономнее обегает предмет, чем луч телевизионной камеры. Если бы луч телевизора прошелся по предмету только по маршруту движения нашего глаза, то мы с вами наверняка ничего не увидели бы на экране.

Есть еще одна интересная особенность у нашего глаза, которая доказывает, что человек должен научиться видеть. При прохождении лучей через хрусталик глаза мы получаем на сетчатке перевернутое изображение, так же как и при прохождении лучей через объектив фотоаппарата. Видим же мы предметы не перевернутыми. Ученые решили проверить, как будет видеть человек, если ему одеть специальные очки, которые вновь переворачивают изображение, или очки, через которые мы все вогнутые предметы видим выпуклыми, а все выпуклые — вогнутыми. Оказалось, если носить такие очки (от нескольких дней до нескольких недель — у разных людей это время разное), то все люди вначале научаются правильно ориентироваться в окружающей обстановке, а затем и видеть предметы такими, каковы они в действительности.

Таким образом, если мы искусственно искажаем работу органов чувств, то ощущения начинают перестраиваться и восстанавливается соответствие ощущений опыту нашей практической деятельности с предметами. Очень интересны опыты с так называемыми линзами Дове, через которые мы видим все вогнутые предметы выпуклыми, а выпуклые — вогнутыми. Искажающее влияние этих линз на зрение исчезает очень быстро. Достаточно, глядя через очки на предмет, дотронуться до него рукой, как иллюзия исчезает и мы начинаем видеть его таким, каков он в действительности, хотя продолжаем смотреть на него через искажающие очки.

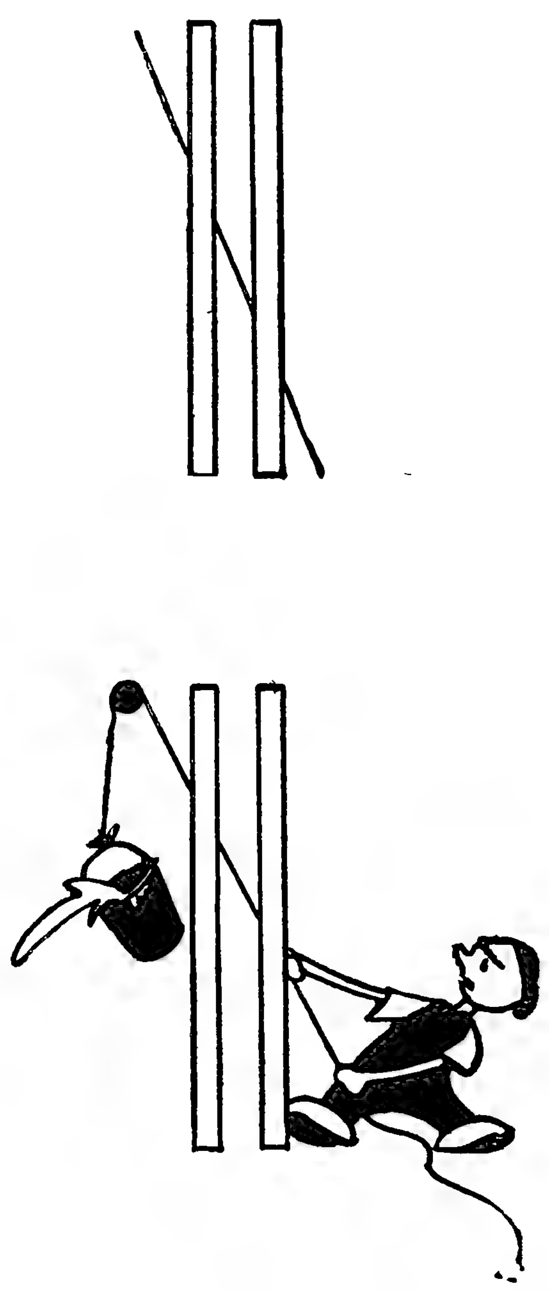


Слепой не может видеть чертежа. Но пальцы заменяют ему глаза. По рельефной схеме он знакомится с устройством корабля.

ВСЕГДА ЛИ МОЖНО ВЕРИТЬ СВОИМ ГЛАЗАМ?

До сих пор мы говорили о высокой чувствительности органов чувств, о том, как они работают, как научаются воспринимать окружающий мир. Но всегда ли наши органы чувств правильно отражают предметы? Видим ли мы их такими, какими они существуют в действительности?

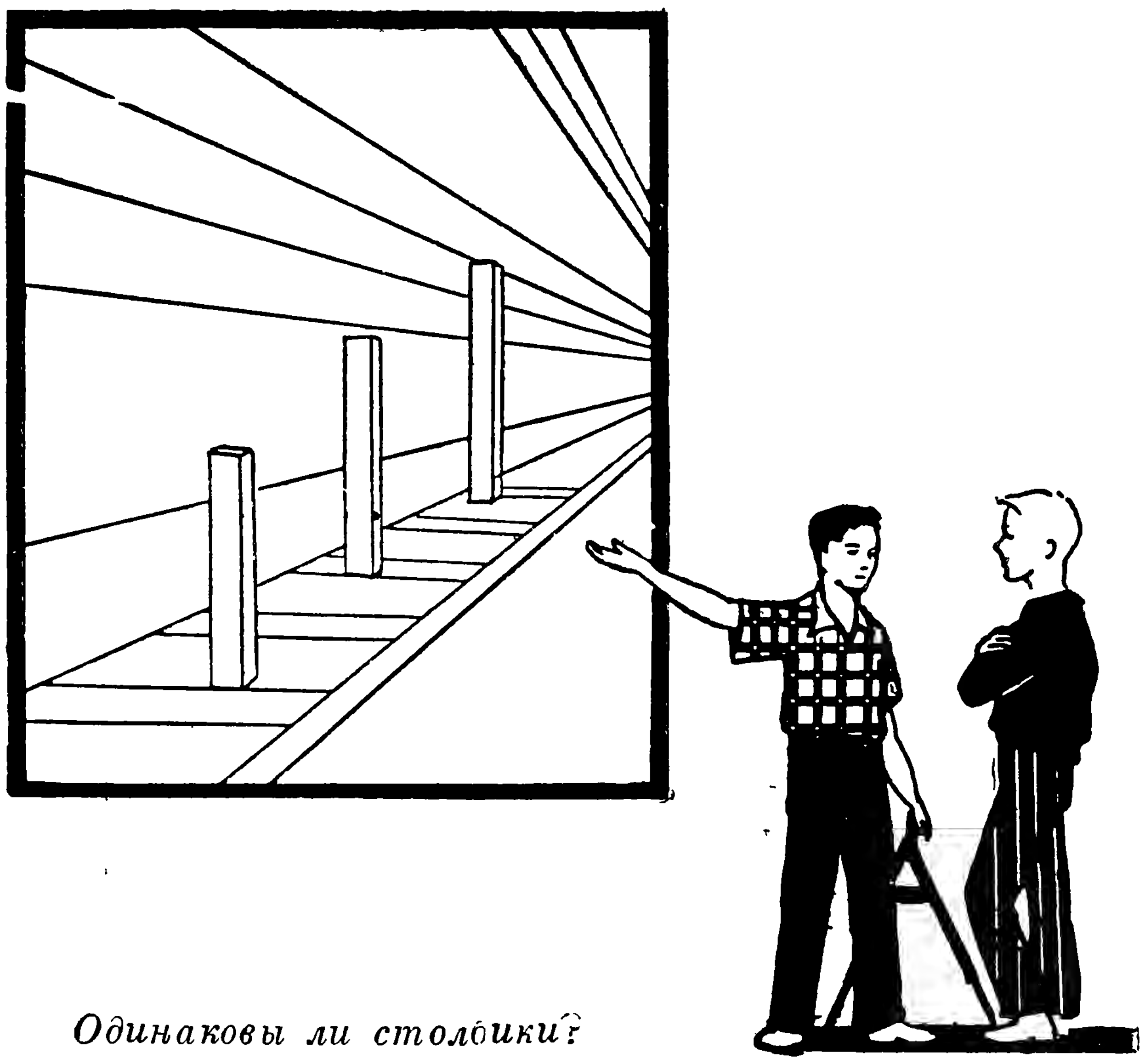
Есть ученые, которые говорят, что нельзя доверять нашим органам чувств, что они не дают нам правильного представления о мире. Как одно из доказательств этого они приводят в пример иллюзии. Они рассуждают так: если наш глаз может иллюзорно оценивать предметы, то где у нас доказательство того, что он в других случаях не ошибается, а дает правильное отражение предметов? Давайте поближе рассмотрим иллюзии, которые действительно возникают в нашем восприятии.



Линия кажется сломанной (вверху). Но вот мы представили, что это веревка, за которую тянут, — и иллюзия исчезает (внизу).

Опыт, накопленный человеком в предшествующей деятельности, оказывает положительное влияние на восприятие. Однако в некоторых случаях он может привести к ошибкам восприятия и иллюзиям. На рисунке (стр. 232) изображены три столбика, одинаковые по величине, но кажущиеся нам различными. Это происходит потому, что дополнительные детали изображения создают у нас впечатление разной удаленности столбиков. А так как мы привыкли к тому, что близкие предметы дают большее изображение на сетчатке, чем дальние, то у нас возникает соответствующая иллюзия, и правый столбик начинает казаться больше левого.

Попробуйте сделать такой опыт. Возьмите одну спичечную коробку, положите в нее 100 *Г* свинца и оклейте ее бумагой. Затем возьмите еще три коробки, уравняйте их вес с первой и тоже оклейте их все вместе бумагой. Вы получите два одинаковых по весу, но разных по



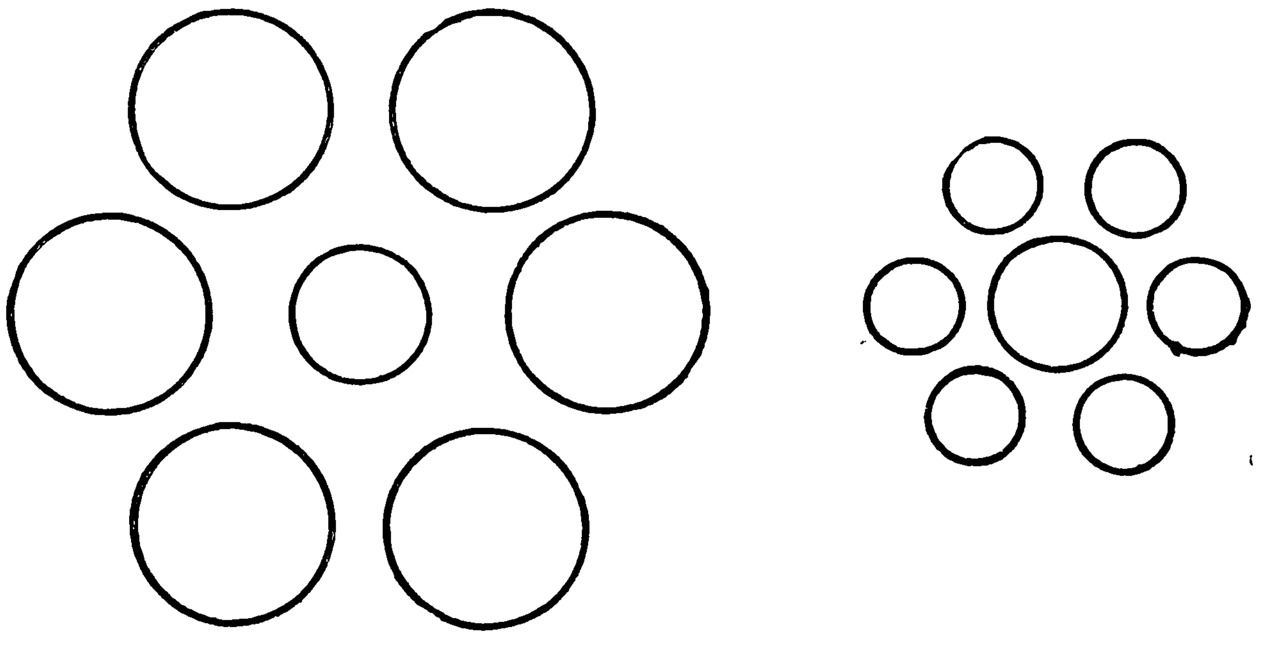
Одинаковы ли столбики?

объему предмета. Предложите вашему товарищу закрыть глаза, положите ему на ладони оба предмета и попросите его сказать, какой из них тяжелее. Он даст вам правильный ответ или немного ошибется. Снимите оба предмета с руки товарища и попросите его открыть глаза. Затем снова предложите ему сравнить вес предметов на руке, но с открытыми глазами. На этот раз он скажет, что маленький предмет гораздо тяжелее. Даже если вы на глазах у вашего товарища взвесите оба предмета и докажете ему, что вес их одинаков, все равно он не освободится от иллюзии. Да и вы сами тоже не сможете освободиться от нее. Объясняется это тем, что мы видим два предмета, сделанные из одного материала, но разного размера. Весь опыт нашей жизни говорит, что большее количество материала весит больше малого количества того же материала. И соответственно с этим мы (даже когда знаем, в чем здесь дело) подготавливаем руку к ощущению большей тяжести, беря больший предмет, и к меньшей тяжести, беря меньший предмет, а тяжесть ощущаем одинаковую. Отсюда возникает иллюзия того, что большой предмет легче, а маленький тяжелее. Эта иллюзия доказывает, что человек на основании прошлого опыта приготовился к одним условиям восприятия, но ему предложили другие, отсюда и возникла ошибка восприятия. Такие случаи не играют существенной роли в жизни человека и возникают лишь при необычайных обстоятельствах. Кроме того, даже при возникновении неправильного, иллюзорного восприятия человек с помощью дополнительных наблюдений и анализа обстановки, а также путем специальных измерений всегда может установить действительные свойства воспринимаемого предмета.

Очень характерно также то, что предметы, которые мы хорошо знаем в нашей повседневной жизни, не вызывают иллюзий и воспринимаются всегда правильно. Посмотрите на рисунок. Средние кружки кажутся вам разной величины. На самом деле они одинаковы, а иллюзия получилась потому, что их окружают кружки разной величины. Если вместо кружков разложить монеты, то иллюзия сразу исчезнет. В этом вы легко можете убедиться, если возьмете две монеты среднего размера и вокруг одной разложите крупные монеты, а вокруг другой — мелкие.

Какие выводы можно сделать, говоря о работе наших органов чувств? Оказывается, мало только иметь органы чувств. Нужно научиться пользоваться ими, научиться осязать, видеть, слышать и т. д. Вы очень часто не различаете отдельных звуков иностранного языка, не слышите фальши в исполнении музыкального произведения или не видите ее в передаче светового тона в картине. Всему этому можно и нужно учиться. И так же как рука учит глаз различать форму, пространственные отношения предметов, так и попытки произносить звуки иностранного языка или пропевать мелодию помогают нам учиться различать звуки.

Очень важно научиться видеть и слышать природу. Так же как говорят о культуре речи, можно говорить и о культуре восприятия, наблюдения. Как это ни странно, но мы обычно видим лишь то, с чем уже знакомы, и редко замечаем что-либо новое, даже если оно находится прямо перед глазами. Чем больше человек любит и знает природу, тем больше он находит в ней нового, неизвестного. Нужно воспитать в себе привычку наблюдать природу не только



Если кружки заменить монетами, то иллюзия исчезает.

в лесу, на реке, в походе, но и в шуме городских улиц. Привычка наблюдать утончает наше ощущение красоты, богатый красками мир делается еще ярче. Не нужно думать, что ощущение и понимание красоты мира доступно только художникам или натуралистам. У них те же органы чувств, что и у всех людей, но они умеют смотреть. Известный голландский астроном Миннарт сказал: «От вас самих зависит прозрение,— вам стоит только дотронуться до своих глаз волшебной палочкой под названием «знай, на что смотреть».

ЧТО ТАКОЕ ВНИМАНИЕ

Вы включаете радиоприемник и слышите: «Внимание! Говорит Москва». Это начинается радиопередача.

Стадион. На гаревой дорожке — несколько бегунов. Раздается команда: «На старт!» «Внимание!» Через несколько мгновений прозвучит выстрел стартового пистолета и спортсмены начнут бег.

Класс. Идет контрольная. «Внимательнее, Петя, внимательнее! Не отвлекайся»,— говорит учитель.

Мы привели три возникших в памяти примера. Вы сами можете припомнить много случаев из своей жизни, когда от вас требовали внимания (или когда вы требовали его от кого-нибудь).

Что же такое внимание? Легко понять это из следующего примера. Вот вы читаете сейчас эти строки. Но вместе с тем ощущаете прикосновение стола, на котором лежат ваши руки, переворачивающие страницы книги, «краем глаза» вы видите окно, а со двора доносятся голоса товарищей, гоняющих футбольный мяч. Но вспомните, одинаково ли вы сознавали текст книги и прикосновение стола несколько секунд назад, когда еще не прочитали об этом прикосновении? Ну конечно неодинаково. Вы были заняты чтением и сознавали текст ясно и отчетливо. Можно сказать иначе: ваше сознание было направлено на текст книги, сосредоточено на нем. Такая направленность и сосредоточенность сознания и называется вниманием.

Теперь уже просто понять и роль внимания. Мир действует на нас всеми своими красками, звуками, запахами. Но обязательно ли мы в любой момент должны одинаково ясно и отчетливо сознавать все, что нас окружает? Очевидно, нет; ведь не все имеет для нас одинаковое значение: что-то для нас важно, что-то менее важно, а что-то совсем не важно. Роль внимания в нашей жизни в том и заключается, что с его помощью мы легче можем справиться с любым делом: мы отвлекаемся от вещей, для нас в данный момент неважных, и все свои силы сосредоточиваем на основном.

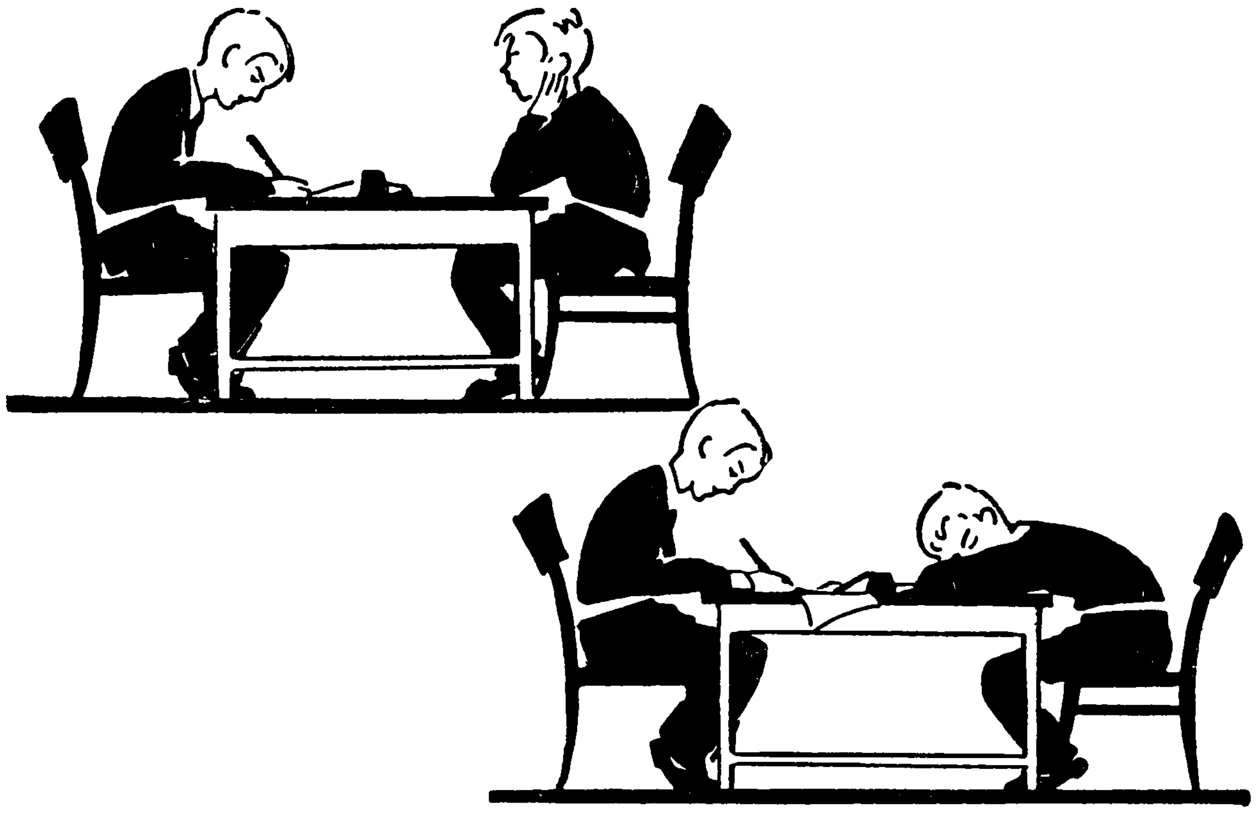
Ученые стараются вскрыть физиологические основы каждого психического явления. Как же физиологически объяснить явление внимания? И. П. Павлов установил закон индукции, который говорит, что всякий возникающий в коре головного мозга очаг возбуждения вызывает торможение окружающих участков. С возбужденным участком и связана наиболее яркая работа сознания. Другой русский физиолог А. А. Ухтомский называл такой очаг возбуждения «доминантой» (от латинского слова «доминари» — господствовать, преобладать).

Плохо быть невнимательным! Невнимательному человеку иногда не удаются самые простые вещи. Вот, казалось бы, чего проще: услышать важное сообщение, которое передают по радио. Так нет же! Невнимательного человека что-то отвлекло: то ли яркая обложка журнала, лежащего на столе, то ли чьи-то далекие голоса. Отвлекся от передачи в самом важном месте и не узнал, что же произошло в нашем большом, сложном, каждый день меняющемся мире.

...Раздалась команда: «Внимание!» Сейчас прозвучит выстрел и начнется бег, а ты стал вдруг думать о чем-то другом (быть может, ты уже представляешь себе, как тебя поздравляют с победой). Зазевался, «засиделся» на старте, на десятую долю секунды позже других начал бег — и победа, ради которой потрачено на тренировках столько сил и времени, упущена!

...Все сосредоточенно обдумывали решение задачи, а Петя то и дело поглядывал в окно. Задачу он не решил и получил двойку.

Плохо быть невнимательным, правда? Все получается не так. В тех случаях, о которых



Взглянув на этих двух мальчиков, вы сразу сможете сказать, кто из них внимательный, а кто нет и каковы результаты занятий каждого.

мы сейчас говорили, дело поправимо. Про важное событие можно узнать от товарищей или прочесть в газете, победить можно в следующем соревновании, двойку можно исправить. Но представьте себе, что бы случилось, если бы невнимателен был шофер или летчик! И его жизнь, и жизнь многих других людей постоянно была бы в опасности.

Посмотрите, как быстро и ловко идет работа у опытного мастера. И дело тут не только в том, что он хорошо освоил нужные движения: он внимательно следит за изготовлением детали.

А как помогает внимание ученому! Чарлз Дарвин писал: «Я превосхожу обыкновенных людей способностью замечать вещи, легко ускользающие от внимания, а также способностью тщательно наблюдать их».

Наверное, вы сами замечали, как легко усваивается урок, когда вы внимательны. И понять все легко, и запоминается все быстро.

Отец Ленина Илья Николаевич Ульянов часто удивлялся, с какой быстротой Володя учит заданные на дом уроки. Раскроет книжку, пробежит глазами даже очень трудные страницы, и уже все хорошо знает. «Неужели у него такая удивительная способность к запоминанию?» — думал Илья Николаевич. Память у Владимира Ильича действительно была замечательная. Но оказалось, что дело не только в памяти. Побеседовав с учителями школы, где учился его сын, Илья Николаевич узнал, что Володя был очень внимателен на уроках. Ни одно сказанное учителем слово для него не пропадало даром. Володя почти все запоминал тут же, на уроке, а дома ему оставалось только восстановить в памяти то, что объяснялось в классе.

Все вы, конечно, согласитесь, что невнимательным быть плохо, а внимательным — хорошо. Но, скажете вы, иногда и хочется быть внимательным, а не получается. Как же стать внимательным? Как развить свое внимание? Попытаемся разобраться в этих вопросах. Для этого надо познакомиться с вниманием поближе, ведь мы пока дали только самое общее понятие о нем. Между тем психологи давно уже заинтересовались тем, что же такое внимание, и узнали про него много интересного.

ИНТЕРЕС И ВНИМАНИЕ

Вы хорошо знаете, что не нужно никаких усилий, чтобы сосредоточиться на чтении интересной книги. Оригинальные мысли, живое развитие сюжета, глубокие характеристики героев — все это захватывает вас. Кругом разговаривают, смеются, отвлекают вас от чтения, но вы все меньше и меньше замечаете окружающее. Вы целиком погрузились в чтение книги. В данном случае ваше внимание направлено на предмет (книгу) без всяких усилий с вашей стороны, без всякого сознательного намерения.

Обратимся к другому примеру.

Вам необходимо выучить два десятка немецких слов — завтра урок немецкого языка. Конечно, вы прекрасно понимаете, что знать иностранный язык полезно, даже необходимо. Более того, вам очень хочется научиться хорошо разговаривать по-немецки. Но вот беда, сам процесс изучения языка кажется вам довольно скучным и неинтересным. У вас нет никакого непосредственного, прямого интереса к заучиванию этих двух десятков слов, заданных вам на завтра. Но вы все же заставляете себя сосредоточиться на выполнении задания, вы не позволяете себе отвлекаться (хотя, быть может, рядом кто-то рассказывает забавные истории). Ясно, что внимание здесь носит совсем иной характер, нежели в первом случае. Там — без всяких усилий, здесь — усилием воли вы сосредоточиваетесь на предмете. Внимание первого рода называют поэтому непроизвольным, второго — произвольным.

Какое же отношение ко всему этому имеет интерес? Те же примеры дают нам ответ на этот вопрос. Вы сосредоточились на книге без всяких усилий потому, что она была интересна для вас. И наоборот, вы должны были усилием воли привлечь свое внимание к заучиванию слов, потому что это заучивание непосредственного интереса для вас не представляло. Значит, интерес прямо связан с непроизвольным вниманием и является одной из его причин.

Что интересует человека? Прежде всего то, что связано так или иначе с главным делом его жизни. Если ученый решает какую-либо проблему, то он, склонившись над письменным столом или пристально вглядываясь в показания приборов, не замечает, как быстро летит время. И это не все. Он невольно обращает внимание на то, что может иметь какое-нибудь, хотя бы и очень отдаленное, отношение к разрешаемой им проблеме, к идее, которую он разрабатывает. Прочтите статью «Мышление». Там рассказывается, в частности, о решении одной технической задачи русским ученым Яблочковым. Когда вы будете читать про это, заметьте, что Яблочков обратил внимание — непроизвольно!— на то, что никак не могло бы привлечь внимание других людей (способ расположения карандашей на столе). Но это привлекло его внимание потому, что было связано с той проблемой, над решением которой он бился. А вот что рассказывал один из крупных советских изобретателей: «Меня интересуют принципы всех машин. Еду в трамвае и смотрю в окно, как идет автомобиль, как он поворачивается (тогда я думал об управлении для культиватора). Я смотрю на все машины, например на лестницу пожарную, и вижу, что и ее можно использовать».

Мы интересуемся, разумеется, не только тем, что связано с главным делом нашей жизни. Одни из нас готовы часами сидеть над увлекательными приключенческими романами, другие чуть не каждый день ходить в кино, третьих тянет в концертный зал послушать музыку, четвертые непрочь посмотреть игру хороших футбольных команд. И интерес к тем или иным вещам определяет чрезвычайную внимательность к ним не только тогда, когда мы непосредственно занимаемся ими. Понаблюдайте за собой, за своими товарищами, и вы легко убедитесь в том, что ваше внимание привлекает всякая мелочь, связанная с тем, что вас интересует. Так, если вы книголюб, то не пройдете мимо даже маленького книжного киоска (а человек, равнодушный к литературе, не заметит и большого книжного магазина). Если человек интересуется кино или музыкой, он невольно обратит внимание на афишу, сообщающую о концерте или новом фильме. Если болельщик за московскую футбольную команду «Динамо» услышит, что кто-то рядом в разговоре произнес фамилию «Яшин», он непременно обратит на это внимание (хотя разговор, быть может, идет не об известном футболисте, а совсем о другом человеке).

Но мы увлеклись непроизвольным вниманием и совсем забыли про внимание произвольное. Между тем в жизни очень часто приходится заниматься вещами, непосредственно неинтересными для нас и, следовательно, требующими произвольного внимания. Мы не случайно подчеркнули слово «непосредственно», а сделали это для того, чтобы у вас не создалось впечатления, что произвольное внимание вообще не связано с интересом. Ведь человек почти всегда, действуя сознательно и добровольно, стремясь к какой-либо цели, заинтересован в результате работы. Цель работы для него представляет интерес, иначе он просто не стал бы работать. Но само действие, приводящее к достижению цели, может быть для человека неинтересно — это как раз то, что мы имеем в виду, говоря об отсутствии непосредственного, прямого интереса. Но поскольку интересна цель, нам приходится признать, что и само действие всетаки интересно, но интересно косвенно. Вернемся к примеру, с которого мы начали рассказ о произвольном и непроизвольном внимании. Цель — овладеть немецким языком — привлекательна, интересна; действие — выучить два десятка слов — неинтересно. Но благодаря тому, что интересна цель, и действие приобретает косвенный интерес. Только поэтому мы и можем заставить себя выучить эти слова. Произвольное внимание присуще только человеку.

А животные разве не бывают внимательны? Посмотрите на кошку. Как долго и сосредоточенно выслеживает она спрятавшуюся мышь, прислушивается к малейшему шороху. Но у кошки —это непроизвольное внимание, возникающее благодаря врожденным инстинктам.

Способность сознательно, произвольно направлять и поддерживать внимание (несмотря на отвлекающие, посторонние раздражители) развилась у людей из внимания непроизвольного, в процессе труда.

Произвольное внимание необходимо человеку, чтобы действовать планомерно и достигать заранее намеченную цель.

Не следует думать, что между непроизвольным и произвольным вниманием — пропасть. На самом деле при выполнении любой работы они постоянно сменяют друг друга. Даже если вы заняты очень интересной работой и ваше внимание носит непроизвольный характер, может наступить такой момент, когда, например, от усталости, от некоторого однообразия движений и т. п. работа несколько наскучит вам; тогда потребуется вмешательство произвольного внимания. Легко представить себе и обратный случай. Вы садитесь решать геометрическую задачу. Она кажется вам сначала неинтересной, и вы заставляете себя сосредоточиться на ней. Но потом вы заинтересовываетесь самим процессом решения. Ваше внимание становится непроизвольным.

ЕЩЕ О НЕПРОИЗВОЛЬНОМ ВНИМАНИИ

Мы говорили об интересе как о главной причине непроизвольного внимания. Но непроизвольное внимание вызывается и причинами другого рода. Даже занятые интересной беседой, мы обязательно обратим внимание на сильный шум. Более того, мы прервем беседу и посмотрим, откуда этот шум раздался. Значит, существуют такие предметы и явления, которые сами по себе (независимо от того, знали мы о них раньше или нет) привлекают наше внимание. Вы хорошо знаете, что легко привлекают внимание сильные звуки (трудно не заметить раската грома или выстрела из орудия); правильнее, однако, говорить об относительной силе звука: так, шорох в ночной тишине привлечет наше внимание, а во время праздничного салюта раскаты грома могут остаться незамеченными. Наше внимание привлекает и всякое изменение какого-либо состояния. Мы не обратили бы, скажем, внимания на жука, если бы он не двинулся с места. Большое значение имеет также контраст. Так, мы обратим особое внимание на человека высокого роста, если рядом с ним стоят низкорослые люди, или на человека с бородой и усами, если все окружающие его люди бороды и усов не имеют.

Фотографу удалось запечатлеть внимание мальчика и ориентировочный рефлекс собаки. И то и другое по своей природе одно и то же.

В чем роль непроизвольного внимания такого рода? Кратко можно сказать так: оно помогает нам ориентироваться в окружающей действительности, его можно назвать здесь ориентировочным вниманием. В основе его лежит ориентировочный рефлекс (см. ст. «Высшая нервная деятельность»).

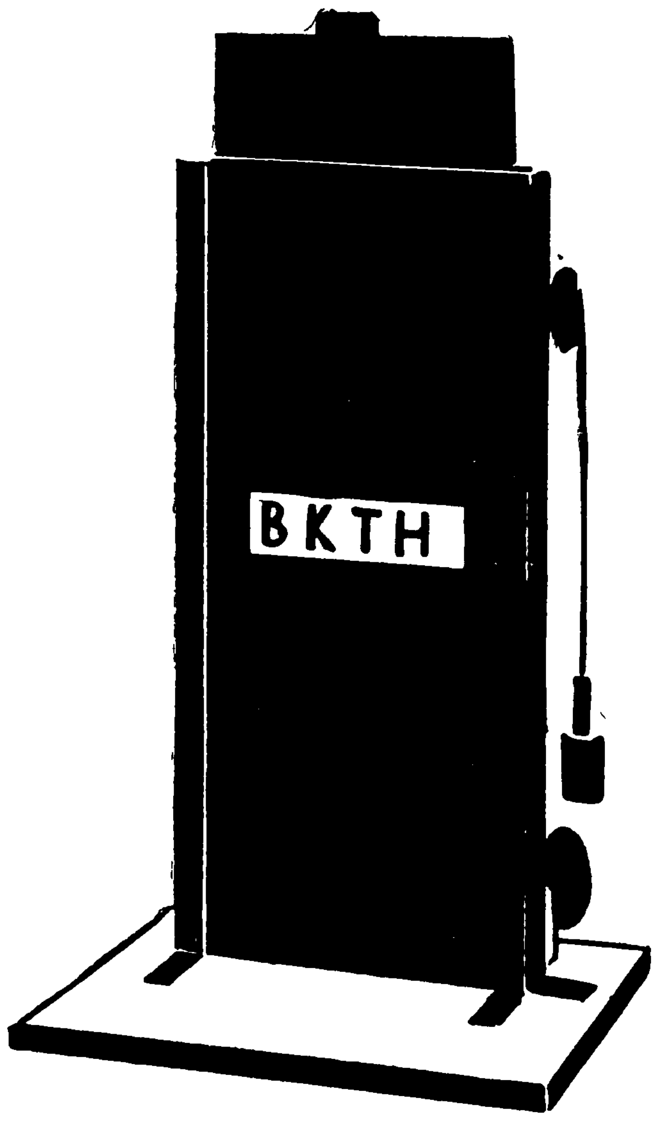
О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ВНИМАНИЯ

Мы охарактеризовали внимание в целом, т. е. его зависимость от деятельности человека, его интересов. Теперь остановимся на некоторых отдельных свойствах внимания и расскажем, как можно изучать их.

Попробуйте исследовать свою способность к сосредоточению внимания. Для этого пересчитайте кружки, изображенные на цветной таблице для изучения внимания. Вверху слева вы видите круг, разделенный на 5 секторов, в каждом из которых кружки разного цвета. В том секторе, где кружки белые, их меньше всего; в следующем (по часовой стрелке) секторе — их больше; дальше — еще больше и т. д. Если вы начнете пересчитывать кружки в каждом секторе начиная с того, где кружки белые, задача будет постепенно усложняться. В каком-то секторе вы собьетесь со счета.

Разные люди решают эту задачу с разным успехом. Результат опыта может быть использован для сравнения их способности к сосредоточению внимания. Проделайте такой опыт вместе с товарищами. Учтите только, что при счете нельзя водить пальцем по кружкам.

Более сложная задача того же типа встанет перед вами, если вы будете пересчитывать кружки какого-либо одного цвета в круге, изображенном на той же цветной таблице внизу справа. Задача усложняется тем, что внимание постоянно отвлекается кружками другого цвета. Так, если вы считаете красные кружки, то вам «мешают» синие. Зато как легко считать



Тахистоскоп.

черные кружки — они расположены в правильном порядке.

Учтите, что по результату одного опыта нельзя решительно судить о способности сосредоточиваться. Чтобы получить достаточно надежные данные, необходимо провести много опытов и с разными таблицами.

Для исследования такого свойства внимания, как распределенность, используем рисунок, изображенный в середине цветной таблицы. *Под распределенностью, или распределением внимания, понимают способность человека направлять внимание в разные стороны, распределять между разными видами деятельности.* Распределение внимания требуется во всех профессиях и особенно в таких, как профессия учителя (надо объяснять урок и одновременно следить за классом), водителя (надо управлять машиной и смотреть на дорогу).

На таблице изображены три парных ряда цветных кружков. Вот первый ряд. Надо пересчитать кружки, произнося быстро: красный один, синий один, синий два, красный два, красный три и т. д.

Водить пальцем по кружкам нельзя, возвращаться и пересчитывать — тоже. Поэтому лучше закрывать отсчитанные кружки полоской бумаги.

Для успешного выполнения задания требуется умение распределять свое внимание между двумя действиями: пересчетом красных и пересчетом синих кружков. Вторая и третья пары рядов более сложны для пересчета, так как сначала вводятся зеленые кружки, а потом — желтые. Результаты, достигнутые разными людьми, могут в известной степени служить основанием для выяснения их способности распределять внимание.

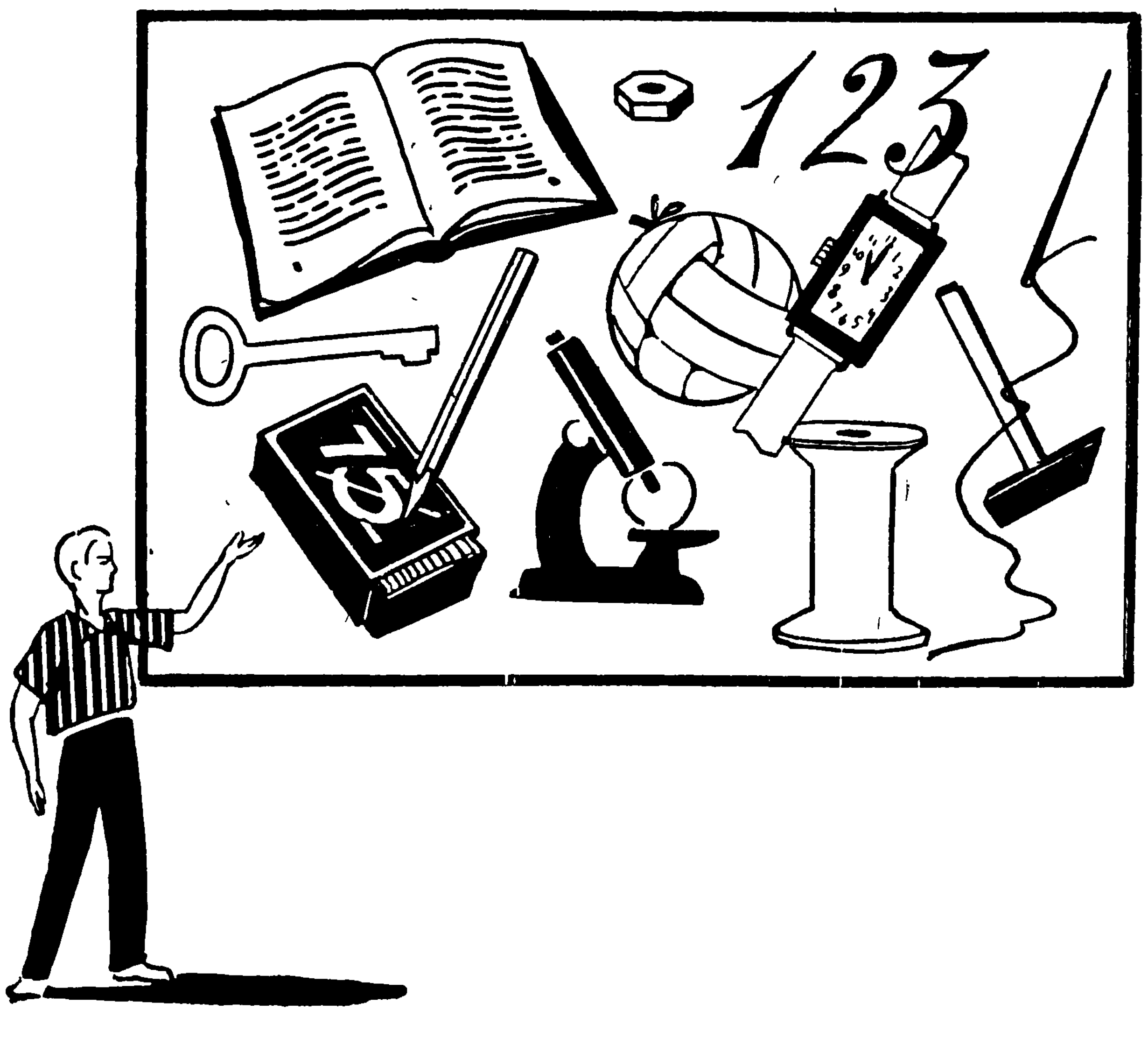
Упомянем о таком свойстве внимания, как *переключение*. С этим свойством вы сталкиваетесь постоянно. Например, когда сидите в театре и смотрите спектакль, вам все время приходится переключать свое внимание: ведь вы должны следить за игрой то одного, то другого актера.

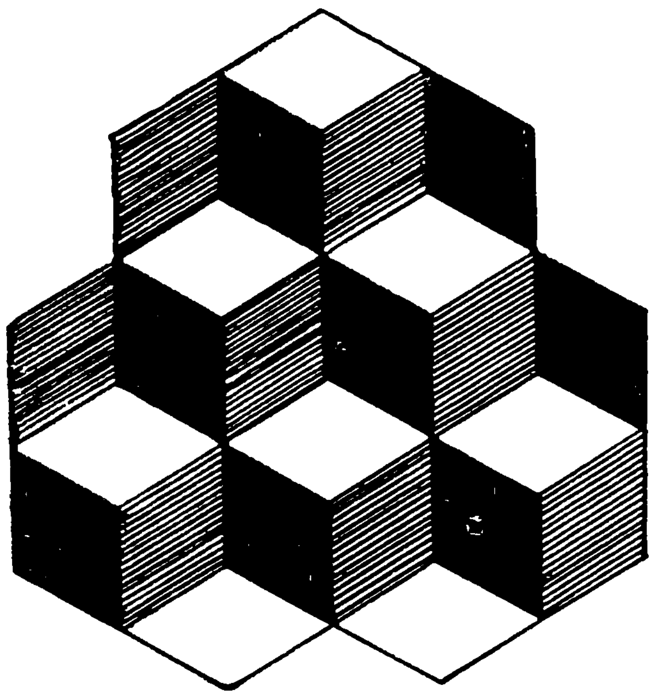
Расскажем теперь об *объеме* внимания. Нам придется взять этот же пример со спектаклем. Когда вы смотрите на сцену, кажется, что вы одновременно видите много действующих лиц, хотя на самом деле все время переключаете свое внимание с одного лица на другое.

Как же точно установить, сколько объектов может одновременно воспринять человек, каков, иными словами, объем его внимания?

Существует специальный прибор, который позволяет это сделать. Он показан на рисунке и называется «тахистоскоп» (от греческих слов «тахистос» — быстрейший и «скопос» — смотрю). Этот прибор позволяет на очень короткое время (до 1/1000 сек.) показывать карточку с изображенными на ней буквами, словами, рисунками и т. д. Опыты показали, что взрослый человек может одновременно охватить вниманием 4—5, самое большее 6 изображений. Следует учесть одно обстоятельство. Объекты, которые изображаются на карточке, не должны составлять единого смыслового целого. Так, если показываются буквы, то они не должны образовывать слова— ведь слово, скажем, из трех букв легче воспринять, чем просто три буквы (сравните слово «дом» и сочетание букв «омх»).

Вы можете сравнить объем внимания ваших товарищей, используя приведенный рисунок. Надо показать на короткое время рисунок кому-либо из них и потом установить, сколько





Сколько здесь кубиков?

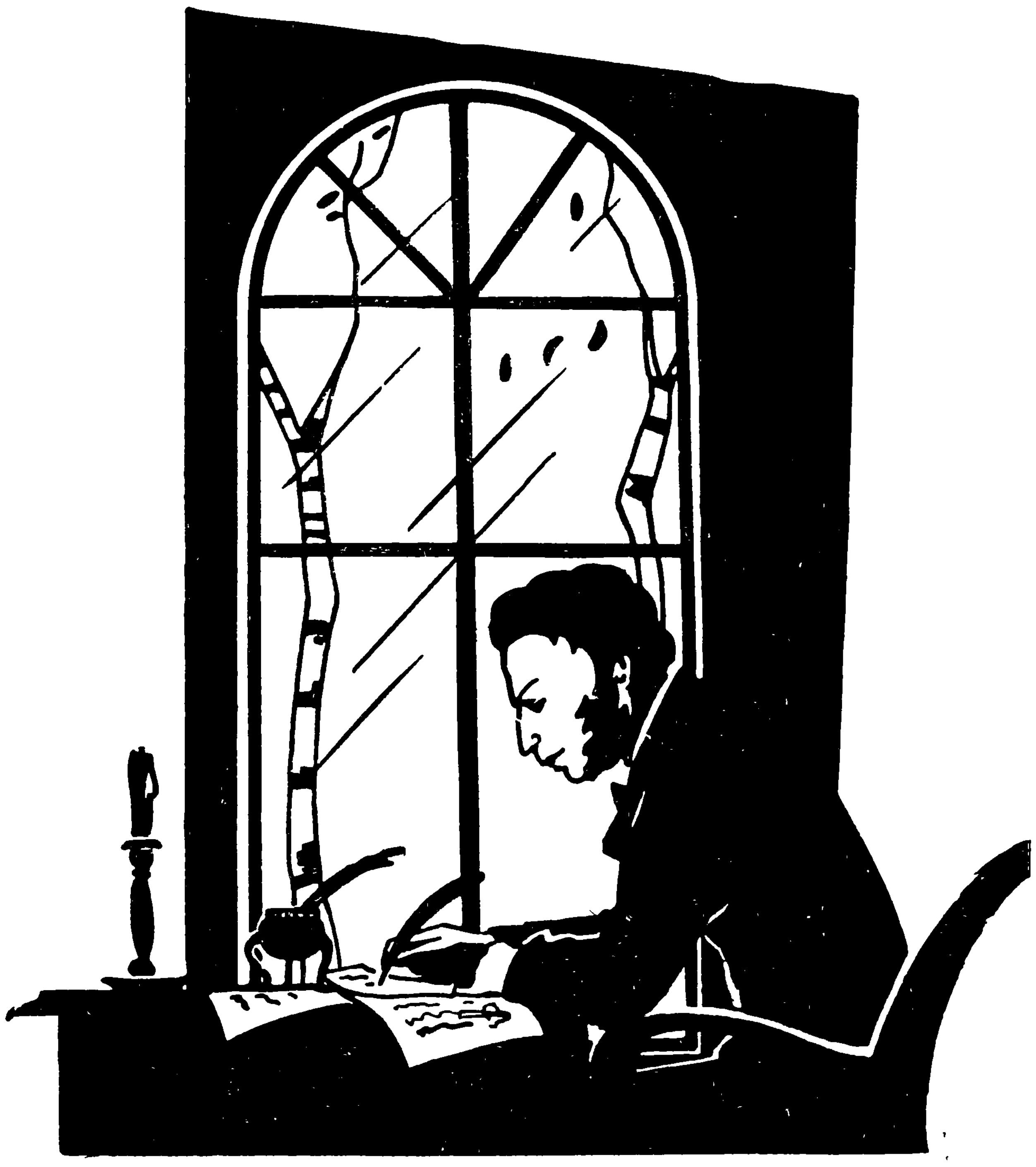
предметов ваш товарищ успел охватить своим вниманием.

Укажем на такое свойство внимания, как колебание. Скажите: сколько здесь кубиков? (См. рис.) Ответить сразу трудно: внимание колеблется, и вы видите то шесть, то семь кубиков. Колебание внимания прекращается, если вы начинаете, например, указывать пальцем на кубики. При этом внимание ваше сосредоточивается.

МОЖНО ЛИ БОРОТЬСЯ С ОТВЛЕЧЕНИЕМ ВНИМАНИЯ?

Иногда очень трудно бывает сосредоточиться надолго на каком-либо, пусть даже очень важном занятии. Некоторые склонны считать, что ничего с этим не поделаешь, что это, так сказать, «закон природы». Между тем точные опыты, поставленные психологами, опровергают такое мнение. Расскажем об этих опытах.

Две группы студентов выполняли определенное задание. Одна группа выполняла его в нормальных условиях, в то время как на студентов второй группы постоянно действовали слуховые и зрительные раздражители, отвлекавшие их внимание от работы. Из разных частей комнаты попеременно звонили 7 электрических звонков различных тонов, кроме того, здесь было 4 мощных гудка, 2 органные трубы, 3 свистка, циркульная пила, включавшаяся время от времени, и патефон, игравший веселую музыку. У задней стены зала непрерывно то здесь, то там вспыхивали прожекторы, непривычно и кричаще одетые люди входили в зал, неся странные части приборов. Условия для второй группы были неблагоприятными и утомительными (в жизни такие условия редко встречаются). Но студенты этой группы выполнили задание почти так же быстро и хорошо, как и студенты первой группы, хотя им и приходилось тратить много сил на борьбу с отвлекающим действием раздражителей. Значит, с отвлечением внимания бороться можно.



Осенью в Болдино ничто не отвлекало внимания А. С. Пушкина.

ЧТО ЛУЧШЕ?

От некоторых людей приходится слышать, что лучше всего им работается в шумной обстановке. Такое мнение высказывается не так уж часто, но все-таки высказывается.

Большинство же людей предпочитает работать в спокойной обстановке, когда ничто не отвлекает от дела. Пушкин, например, лучше всего работал в деревне, осенью и притом в дождливую погоду, когда нельзя было ни самому куда-либо отправиться, ни ждать к себе гостей. «Ты не можешь вообразить,— писал он жене,— как живо работает воображение, когда сидим одни между четырех стен или ходим по лесам, когда никто не мешает нам думать, думать до того, что голова закружится». Он не имел даже картин в своем кабинете, так как они могли отвлекать его внимание.

Не удивительно, что большинство людей предпочитает работать в спокойной обстановке — ведь преодоление отвлекающих раздражений требует большой траты сил.

Но не стоит удивляться и тому, что некоторые люди охотно работают в шуме и гаме. Это определяется особенностями их внимания, а также привычкой работать именно в такой обстановке.

Поэтому вопрос: «Что лучше?»—который мы поставили в заголовке, не совсем правомерен. Нельзя всех людей мерить одной меркой. Что хорошо для одного, может быть плохо для другого.

Но все-таки один общий совет надо дать: даже если вам лучше работается, когда вас ничто не отвлекает (а это скорее всего так), вы должны научиться работать и тогда, когда вам что-то мешает. Ваше внимание должно научиться преодолевать затруднения, оно не должно быть избалованным, изнеженным.

Надо всегда стараться создать себе для работы подходящие условия, чтобы работать с наименьшей тратой сил. Но если этого не удается сделать, не надо раздражаться, возмущаться. Лучше соберите все свои силы и преодолевайте помехи. А то всю жизнь можно прождать и желаемых условий не дождаться.

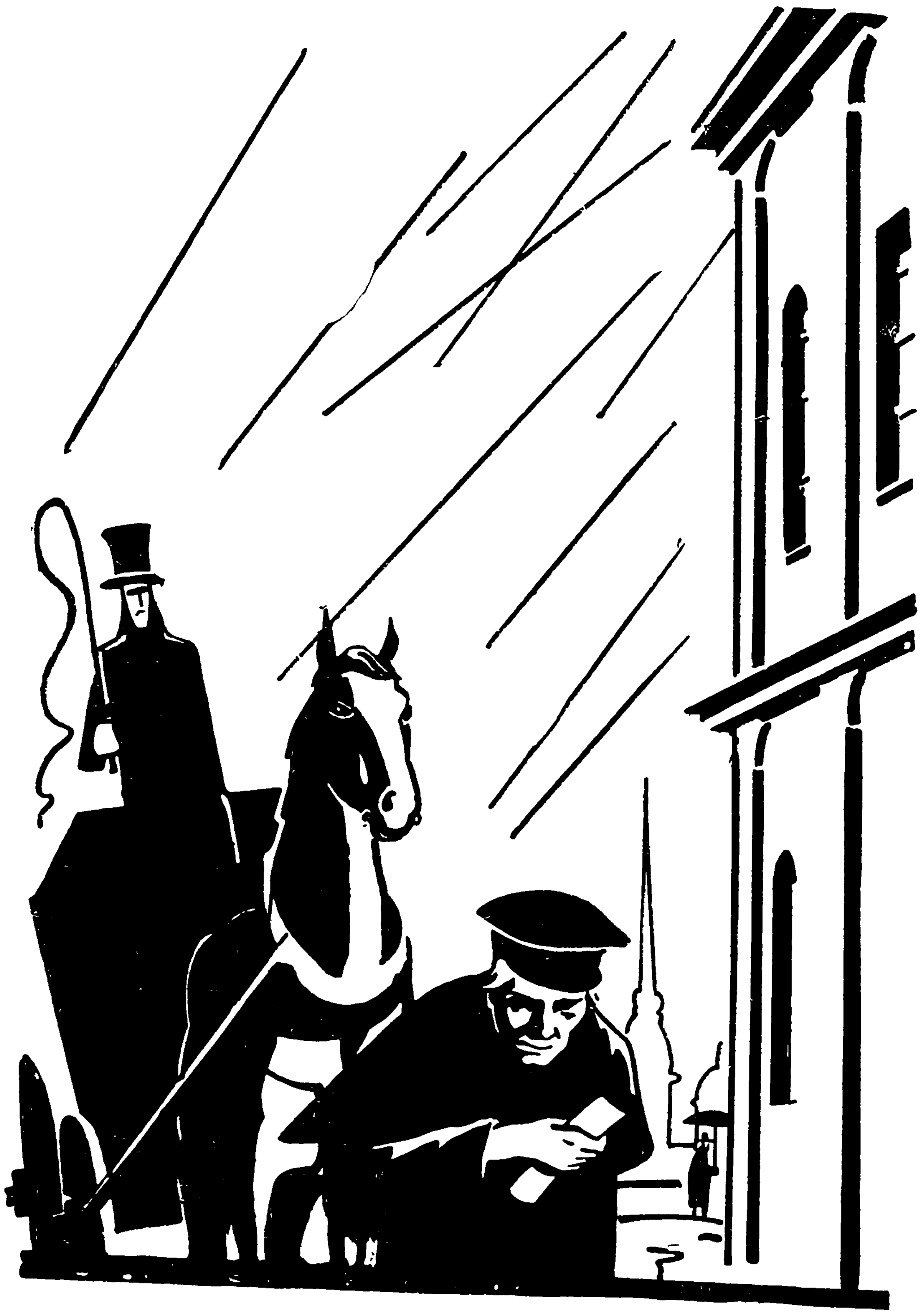
ЖИЛ ЧЕЛОВЕК РАССЕЯННЫЙ...

С рассеянными людьми вы сталкивались, наверное, не только в известном стихотворении Маршака, но и в жизни. Приходило ли вам когда-нибудь в голову, что мы одним словом «рассеянность» называем два совсем разных явления?

«Рассеянный»,— говорим мы про человека, внимание которого неустойчиво, т. е. постоянно переходит с одного предмета на другой. Здесь внимание действительно не собрано, рассеяно.

Но мы говорим «рассеянный» и про человека, который ничего не замечает вокруг себя и попадает часто в смешные положения только потому, что он сосредоточен на одном предмете и не может заметить другие. Слово «рассеянный» мало, конечно, подходит для таких случаев, но мы уже по привычке продолжаем так говорить.

«Рассеянность» в первом смысле — очень большой недостаток. Такая рассеянность часто вызывается общим переутомлением человека. Но иногда можно говорить о такой рассеянности как о постоянной черте характера — это бывает в тех случаях, когда внимание человека совсем не организовано, не воспитано. Много неприятностей доставляет нам эта рассеянность. Ученики, отличающиеся такой рассеянностью, пишут неграмотно не потому, что они не знают правил, а потому, что не могут следить за своей работой. Задачи по математике у них не выходят из-за ошибок в вычислениях.



Акакий Акакиевич Башмачкин не замечал, что он на середине улицы.

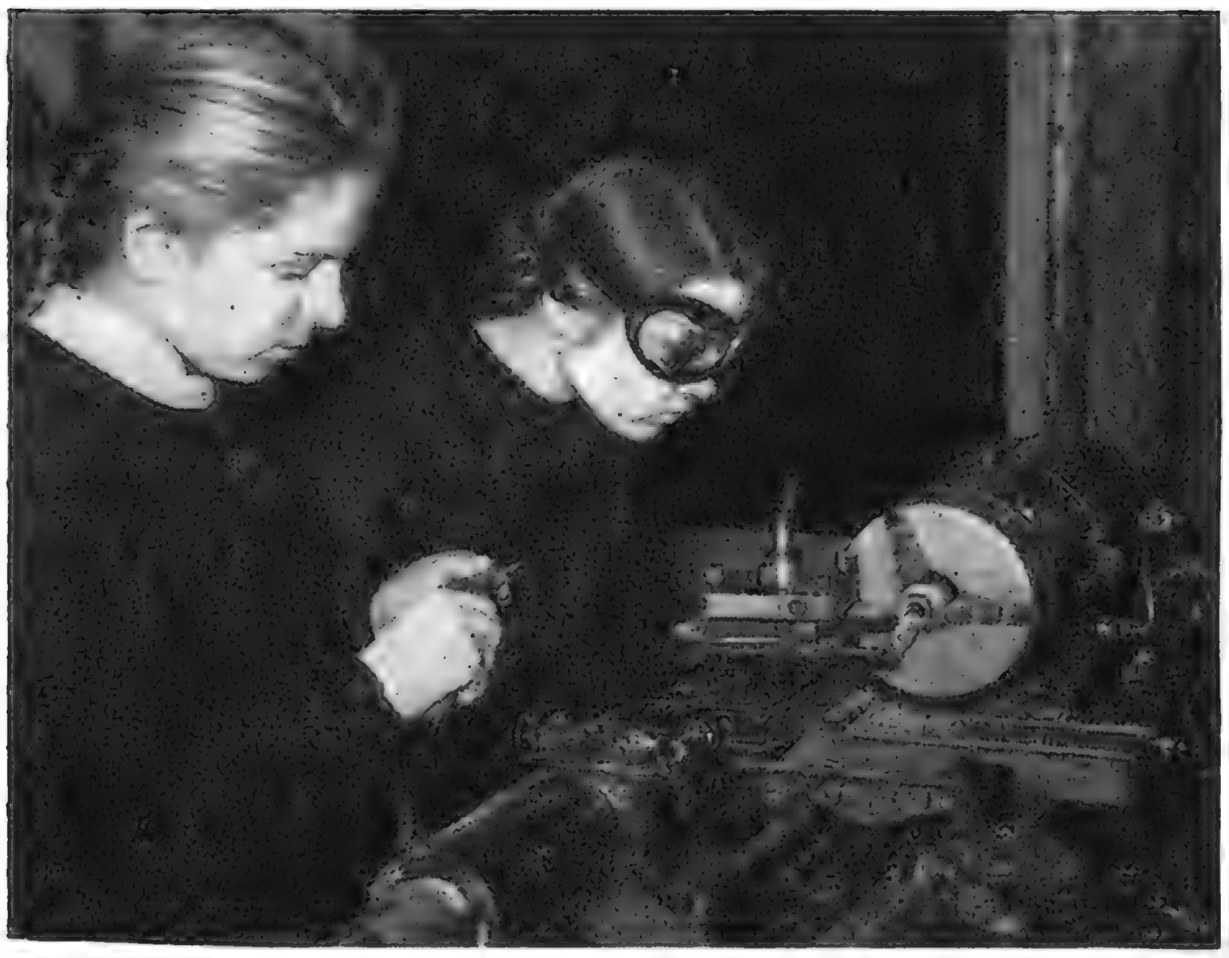
У людей «рассеянных» во втором смысле внимание очень сильное, но в то же время не гибкое, не подвижное, а узкое. Так что недостатки внимания есть и в этом случае.

Акакий Акакиевич Башмачкин из повести Гоголя «Шинель»— законченная иллюстрация рассеянности во втором смысле. Все его помыслы и интересы сосредоточены на одном предмете — переписывании бумаг, и от этого предмета он никогда не может оторваться. «Ни один раз в жизни,— пишет Гоголь,— не обратил он внимания на то, что делается и происходит всякий день на улице... Но Акакий Акакиевич, если и глядел на что, то видел на всем свои чистые, ровным почерком выписанные строки, и только разве если, неизвестно откуда взявшись, лошадиная морда помещалась ему на плечо и напускала ноздрями целый ветер в щеку, тогда только замечал он, что он не на середине строки, а скорее на середине улицы».

ЧЕЛОВЕК— ХОЗЯИН СВОЕГО ВНИМАНИЯ

Теперь, после того как мы познакомились с вниманием, с его видами, свойствами, нам легче будет ответить на вопрос, поставленный в самом начале статьи: как стать внимательным, как развить свое внимание?

Мы уже знаем, что́ такое произвольное внимание, знаем, что оно возникает в результате наших усилий. И первый совет тем, кто хочет развить свое внимание,— не избегайте усилий! Вам не удается надолго сосредоточиться на чем-нибудь, вас отвлекает все, даже собственные мысли? Заставьте себя сосредоточиться. Заставьте раз, два и три. Если нужно — четыре и пять. Будьте настойчивы! И через некоторое время вам, для того чтобы сосредоточиться, придется прикладывать все меньше и меньше усилий. Тренируйте свое внимание! Только в деятельности, в действии вы сможете его воспитать. Допустим, вы из-за невнимательности делаете ошибки при письме, хотя и знаете все правила хорошо. Пишите больше и старайтесь внимательно контролировать себя. Вы делаете ошибки в вычислениях, хотя и можете в принципе правильно решить задачу? Упражняйтесь в счете, заставляйте себя при этом быть внимательным. Усилия и тренировка внимания в действии — вот ключи к его воспитанию. Следует помнить при этом, что ясное осознание цели действия облегчает во много раз воспитание внимания. Трудно заставить себя делать то, что непосредственного интереса не вызывает. Но если вы понимаете, для чего это нужно делать, если вы стремитесь к цели, хотите быстрее достичь ее, то сможете заставить себя делать даже очень скучные сами по себе вещи.



Эти девушки только овладевают профессией токаря. Быть может, поэтому они особенно внимательно следят за каждым своим движением.

Мы знаем теперь, что с отвлечением внимания бороться можно. И лучше это будет делать тот человек, который привык к такой борьбе, умеет бороться. Поэтому второй наш совет — приучайте себя работать в неблагоприятных условиях, не опускайте руки перед трудностями. Не поймите наш совет так: когда садишься делать уроки, включай радио и старайся его не слушать. Речь идет не о том, чтобы нарочно создавать себе неблагоприятные условия, а о том, чтобы научиться преодолевать их, если уж нельзя устранить.

Мы знаем, наконец, что как непроизвольное, так и произвольное внимание зависит от интереса: непроизвольное—прямо, произвольное — косвенно. И от того, как широк будет круг ваших интересов, насколько они будут устойчивы, зависит, какую разнообразную деятельность вы сможете успешно (а внимательность есть залог успеха!) осуществлять. Поэтому воспитывайте в себе широкие и устойчивые интересы. Интерес создается и поддерживается в деятельности.

Чарлз Дарвин в молодости очень любил живопись, музыку, стихи. Но потом забросил все это и потерял вкус и к стихам, и к музыке, и к живописи. Впоследствии он писал о себе: «Если бы мне пришлось сызнова начинать свою жизнь, я поставил бы себе за правило, по крайней мере один раз в неделю читать что-нибудь из художественной литературы и слушать немного музыки; и таким образом атрофированные теперь части моего мозга, быть может, сохранились бы благодаря употреблению».

Нельзя полюбить музыку, не попытавшись слушать ее, нельзя пристраститься к чтению, не попробовав, хотя бы раз, дочитать до конца толстую книгу. Не обедняйте свою жизнь. Мир широк и интересен. И он ждет вашего внимания.

* * *

Ньютона спросили однажды, благодаря чему ему удалось открыть законы тяготения. Великий физик ответил так: «Благодаря тому, что я непрестанно думал об этом вопросе». Выдающийся французский естествоиспытатель Кювье, живший сто лет спустя, сославшись на эти слова Ньютона, определил гений как неустанное внимание. Любители точных формулировок могут придраться к такому определению. Но Кювье, думается, и не хотел давать точного определения. Просто он подчеркнул, какую огромную роль играет внимание в нашей жизни. И нам остается поблагодарить его за очень меткую и глубокую мысль.

* * *

ПАМЯТЬ ЧЕЛОВЕКА

Послушайте, что смертным сделал я:
Число им изобрел,
И буквы научил соединять —
Им память дал, мать муз — всего причину.

Так говорит Прометей в одной из трагедий великого греческого драматурга Эсхила. И эти слова не случайны. Память у греков всячески почиталась. Была даже богиня памяти — Мнемозина, которая считалась матерью муз — покровительниц искусств и наук.

В этих наивных представлениях заключена глубокая мысль: память есть непременное условие создания всего нового, т. е. непременное условие творчества.

Человек непрерывно создает что-то новое: будь то автомобили или станки, музыка или кинофильмы, научные теории или искусственные спутники Земли. Но это было бы невозможно, если бы опыт, приобретаемый отдельными людьми (а из опыта отдельных людей в конечном счете складывается опыт человечества), проходил бесследно, если бы он не сохранялся, не передавался. Было бы невозможно не только творчество в высоком смысле слова, но и вообще всякое развитие человеческих способностей, всякое движение человека вперед. Человек ничему не смог бы научиться. Ведь научиться — значит приобрести определенный опыт, сохранить его и использовать в дальнейшей жизни. А сохраняет этот опыт память. Если опыт не сохранился, нельзя двигаться дальше. Все надо начинать сначала. Любой предмет всякий раз оказывается новым, еще неизвестным. Не будь памяти, человек всегда оставался бы младенцем.

Да разве появился бы на Земле человек, если бы живые организмы не имели способности накапливать опыт? Ведь человек возник в результате долгого развития, которое заключалось во все большем приспособлении организмов к условиям среды. Это приспособление можно представить как постепенное накопление опыта ответов на воздействия сложной меняющейся среды. Но накопление опыта предполагает сохранение его. Следовательно, способность сохранять опыт лежит в основе развития жизни вообще.

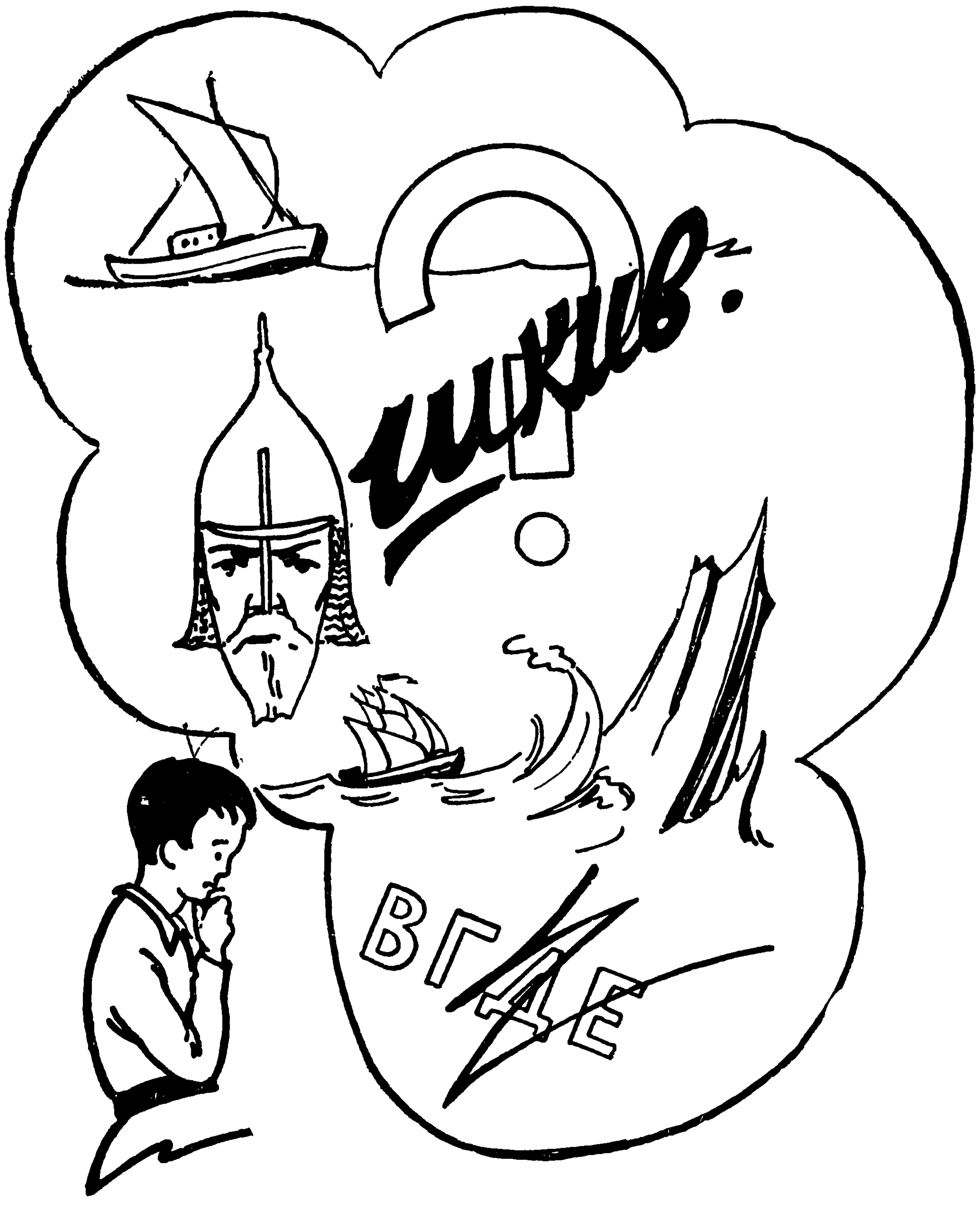
Правда, нельзя приравнивать человеческую память к способности животных (высших и тем более низших) накапливать опыт. Они различны, но роль, ими выполняемая, в общем одна и та же.

Итак, память есть необходимое условие развития деятельности организма, в частности, человека. А если посмотреть на дело в более широком плане, то можно сказать, что память есть необходимое условие самой деятельности, а не только ее развития. Вот вы читаете книгу. Если бы вам не помогала память, т. е. если бы она не участвовала в вашем действии — в чтении, то вы не смогли бы прочесть ни строчки. (Оставим в стороне тот факт, что память сообщает вам значения читаемых слов; речь сейчас идет о другом.) Нельзя понять смысл предложения, если оно не предстанет перед вами как целое. Вы будете прочитывать слово и сразу терять его. И так в любом действии. Ведь каждое действие есть что-то целое. Если вы схватываете смысл отдельных частей действия, то это еще не все. Вам нужно, удерживая в памяти части действия, понять все действие в целом. Иначе оно потеряет не только целостность, но и смысл, и целесообразность. В результате вы не сможете ничего делать: решать задачи, конструировать приборы, сколачивать табуретки. Значит, память есть необходимое условие всякой деятельности.

Физиологической основой работы памяти являются следы, оставляемые в нервной системе нервными возбуждениями. Эти следы связываются между собой, происходит замыкание нервных связей. Великий русский физиолог И. П. Павлов исследовал законы образования этих нервных связей, законы деятельности организма на их основе (см. ст. «Высшая нервная деятельность»).

Мы сказали, что память включена в деятельность. Но само это включение может носить различный характер. Понять это можно легче всего, если посмотреть, как происходит запоминание чего-либо.

Всем хорошо известно, что одни вещи запоминаются сами собой, непроизвольно, другие — требуют активной работы, т. е. запоминаются произвольно. Рассмотрим эти виды запоминания.



В мозге человека сохраняются следы прежних воздействий. Они связываются между собой. Такие связи называют иногда ассоциациями. Так, может происходить ассоциация следов по смежности, т. е. таких, которые образовались под действием раздражителей, близко отстоящих друг от друга во времени. Ассоциируются и похожие по звучанию слова. Мальчику, изображенному на рисунке, надо вспомнить слово «шкив». Ему «приходят в голову» слова, похожие на это слово: штрих, шторм, шлем, шхуна...

ЧТО МЫ ЗАПОМИНАЕМ НЕПРОИЗВОЛЬНО?

Если вспомнить основное положение, о котором мы говорили (память есть условие деятельности человека, включается в нее), то на поставленный в заголовке вопрос надо ответить так: непроизвольно мы запоминаем то, что связано с нашей деятельностью. Такое заключение подтверждается многочисленными опытами.

Один из опытов показал, что непроизвольное запоминание зависит от деятельности человека даже тогда, когда она обычна, повседневна. Сотрудников одного учреждения через $1^1/_2$— 2 часа после прихода на работу неожиданно попросили вспомнить, что происходило с ними, когда они шли из дома на работу. Испытуемые дали довольно подробные ответы. Вот характерный ответ:

«Помню прежде всего момент выхода из метро. В это время думал о том, что надо выйти из вагона быстрее, а для этого занять наиболее выгодное положение, отделившись от массы пассажиров, выйти в числе первых и идти скорее, так как запаздывал. Ехал, помню, в последнем вагоне, поэтому при выходе смешался с толпой пассажиров. Раньше пассажиры, выходя, шли по всей платформе. Сейчас для обеспечения прохода входящих были поставлены регулировщики, преграждавшие проход по краю платформы. Бросилось в глаза, что регулировщики стояли у каждого столба, так как иначе пассажиры опять шли бы по всей платформе...»

Вы, вероятно, заметили, что этот рассказ содержит указания главным образом на то, что мешало или могло помешать прийти вовремя на работу (невозможность «проскочить» скорее сквозь толпу, невозможность использовать для этого всю ширину платформы и т. д.).

Таким образом, испытуемому в основном запомнилось то, что было прямо или косвенно связано с конкретной задачей: с необходимостью не опоздать на работу. Такие же результаты были получены и у других испытуемых.

Очень наглядно проявляется зависимость запоминания от характера деятельности в таких опытах. Испытуемым давались пронумерованные картинки с изображениями разных предметов. Запоминание предметов и цифр происходило по-разному, в зависимости от задачи, поставленной перед испытуемыми. Если давалась задача разложить картинки по группам сходных предметов, испытуемые хорошо запоминали названия этих предметов и почти вовсе не помнили цифры. Если же от испытуемых требовали разложить картинки по номерам, то они сравнительно легко запоминали цифры и слабо помнили названия предметов.

Большую роль в запоминании играет активность или пассивность действия. Если вас попросят запомнить несколько фраз на какое-нибудь грамматическое правило, то вы их скоро забудете. Если же вы сами придумаете эти фразы, то будете их помнить значительно дольше.

Действия, которые не требуют от нас большого напряжения сил, запоминаются, как правило, плохо. Предложите одну и ту же арифметическую задачу второкласснику и десятикласснику, а через некоторое время попросите и того и другого вспомнить ее. Окажется, что второклассник помнит ее гораздо лучше. И это понятно, ведь ему пришлось активно работать над решением задачи. Десятиклассник же решал эту задачу чуть ли не «автоматически». Не удивительно, что она ему не запомнилась. Сам характер его деятельности не требовал этого.

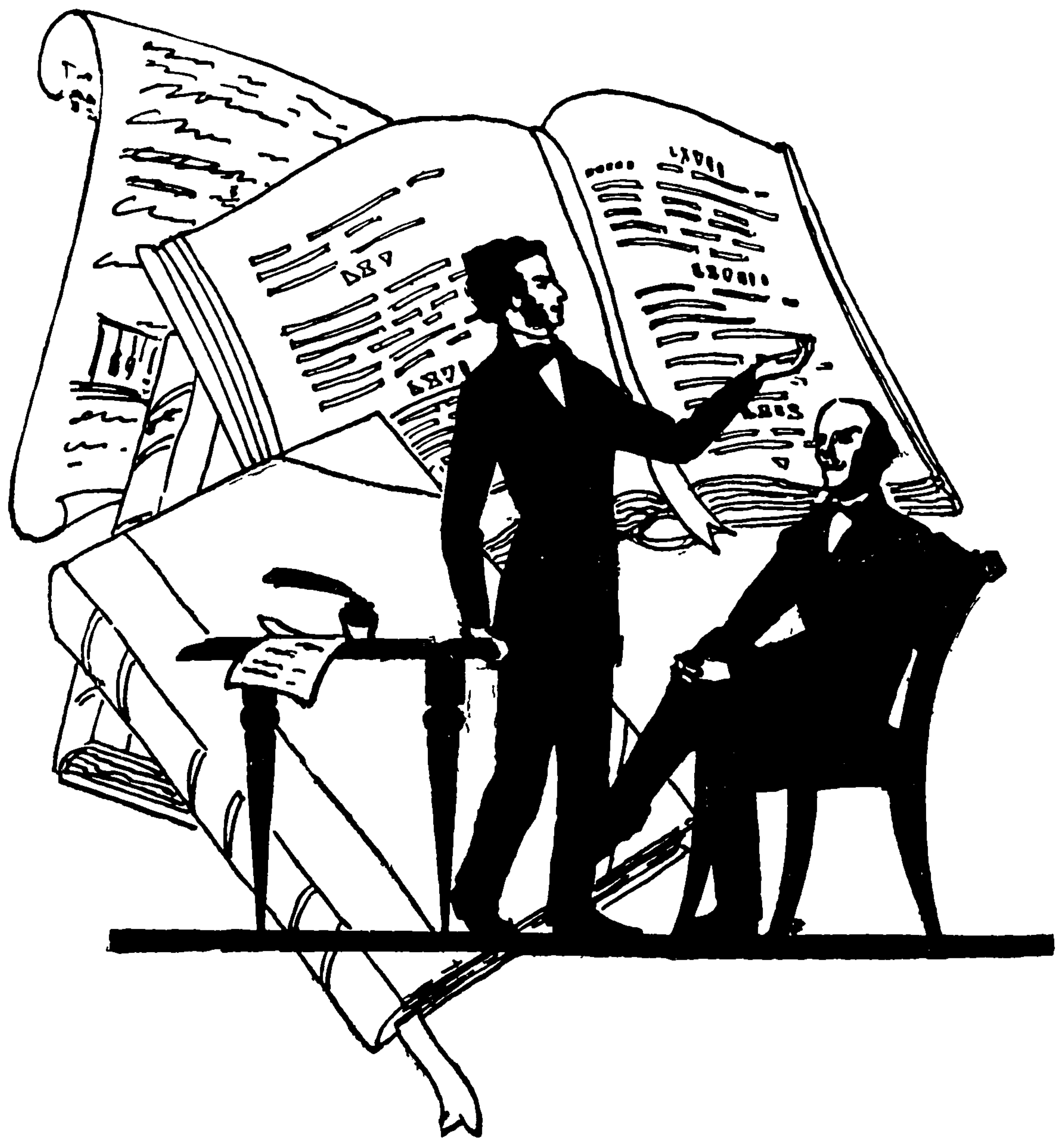
Нам хорошо известно из повседневной жизни влияние интересов человека, его чувств, эмоций на запоминание, так как именно они всегда тесно связаны с той деятельностью, которой ему приходится заниматься.

Много еще можно было бы рассказать интересного. Но основное мы уже выяснили: непроизвольное запоминание, непосредственно включенное в деятельность, зависит от направленности этой деятельности, от ее содержания и характера.

ПРОИЗВОЛЬНОЕ ЗАПОМИНАНИЕ

Нам часто приходится иметь дело — особенно в учебе — с таким материалом, который прямо не связан с тем, что мы в данный момент делаем, что нас волнует. Но мы хорошо знаем, что в той или иной форме этот материал понадобится нам в будущей деятельности. Мы заставляем себя запоминать его. Произвольное запоминание, таким образом, оказывается связанным с деятельностью не прямо, а косвенно. Оно само становится той деятельностью, на которую направляются все наши силы.

Произвольное запоминание характеризуется прежде всего намерением запомнить, сознательной установкой на запоминание. Роль такой установки была открыта психологами уже давно. Помог этому случай. Сербский психолог Радоссавлевич проводил опыты на запоминание ряда бессмысленных слогов. Одному из испытуемых этот ряд слогов повторяли 46 раз, однако он почти ничего не запомнил. Радоссавлевич был крайне удивлен. «Неужели вы не можете запомнить такого простого ряда?» — спросил он. Испытуемый был удивлен еще больше: «А разве его надо запоминать?» Оказалось, что испытуемый не понял, в чем цель опыта, и вовсе не намеревался запоминать слоги. После того как он уяснил себе задачу, понадобилось лишь 6 повторений, чтобы он запомнил ряд.



А. С. Пушкин, по словам П. А. Вяземского, мог часами читать наизусть французских поэтов. «Прекрасная память»,— скажете вы. А в чем причина такой памяти? В том, что поэзия была для Пушкина делом его жизни.

Уже потом были поставлены специальные опыты, обнаружившие, что Радоссавлевич действительно натолкнулся на важную закономерность — зависимость успешности запоминания от намерения запомнить.

Однажды школьникам предложили запомнить два рассказа. Им сказали, что первый рассказ надо будет воспроизвести на следующий день, а второй следует запомнить надолго. В действительности же проверку обоих рассказов произвели через 4 недели. За это время школьники материал не повторяли. Второй рассказ они помнили гораздо лучше, чем первый.

Отсюда понятно, какое огромное значение имеет характер установки.

Учащиеся перед экзаменами часто заучивают материал с установкой запомнить его на небольшой срок (до сдачи экзамена). Ясно, что такое заучивание приносит кратковременную, кажущуюся пользу.

ПОНИМАНИЕ И ЗАПОМИНАНИЕ

Мы говорим иногда «механическая память», «логическая (или смысловая) память». Механическим обычно называют такое запоминание, которое осуществляется без понимания заучиваемого материала. Мы «вызубриваем» что-то, не пытаясь вникнуть в смысл. Связи между различными частями материала — чисто внешние. Конечно, когда нужно запомнить номер телефона или фамилию человека, механическое запоминание, заучивание путем простых повторений,— пожалуй, лучший путь. Но мы пользуемся «механической памятью» и при запоминании осмысленного материала. Правда, здесь она играет подчиненную роль. Так, при заучивании наизусть мы осуществляем в основном смысловое запоминание. А на долю механического запоминания остается точная последовательность слов.

Но как часто, к сожалению, приходится встречаться с тем, что приемы механического запоминания применяются к такому материалу, который требует смыслового заучивания. Иногда не в силах (а чаще всего не желая) разобраться в материале, мы «зубрим» его. Зубрежка совершенно бессмысленна, она ничего не дает человеку. То, что он вызубрил, никак не связывается с его знаниями и умениями и лежит в памяти мертвым грузом, пока не забудется. А забывается вызубренное быстро, гораздо быстрее, чем осмысленный материал. Об этом говорят опыты. Бессмысленные слоги забываются на 50% через 8 часов после механического заучивания, а 50% слов, которые запоминаются осмысленно, забываются лишь через 100 дней!

Как же протекает осмысленное запоминание? Какие приемы здесь следует применять? Эти вопросы имеют очень большое практическое значение. И психологи всегда уделяли им много внимания.

Они уже давно нашли, что смысловая группировка материала помогает запоминанию. Смысловая группировка материала — это выделение в материале смысловых частей, установление связей между ними, осмысление переходов от одной части к другой.

Иногда смысловая группировка материала бывает неосознанной, иногда — становится особой задачей, на которой мы сосредоточиваем свое внимание. Если структура текста простая и переходы от одной темы к другой в нем ясно выражены, разбивка текста на части происходит как бы сама собой. Но вот мы сталкиваемся с текстом более сложным, структура, расположение его частей, логические переходы — все это не вполне ясно. Чтобы правильно расчленить текст, мы должны совершить специальную работу. Иногда нам приходится производить даже перестройку текста, которая не соответствует расположению материала в данном нам тексте.

Многочисленные опыты показали также, что запоминание протекает более успешно, если мы, совершая специальную работу по смысловой группировке материала, пытаемся вместе с тем в краткой форме указать основное содержание каждой части. Чаще всего это просто заголовки частей текста. Но это могут быть краткие тезисы, какие-то обрывки мыслей, даже отдельные слова, имена, названия. Мы как бы «сжимаем» содержание части, выражаем его в «свернутой» форме. Мы получаем то, что называют в психологии смысловыми опорными пунктами. Действительно, опираясь на тезис, слово, заглавие, мы развертываем содержание соответствующей части.

Полученный нами план обеспечивает успешность запоминания и последующего припоминания. Более того, если мы и забываем план, то самый факт его составления положительно влияет на сохранение в памяти того, что мы запоминали.

Неправильно было бы представлять себе дело так, что для каждого случая существует какой-то один, «идеальный» план. В опытах разным людям предлагался один и тот же текст. И планы у всех оказались разные. У одних он был более, у других — менее подробный. Характер смысловых опорных пунктов тоже был различным. Сейчас мы приведем текст, использовавшийся в опытах по изучению смыслового запоминания, и планы, которые были составлены разными испытуемыми.

«Волк похож на большую собаку. Туловище у него худое, ноги тонкие, хвост опущен вниз и покрыт длинными волосами. Морда у волка вытянутая, заостренная. Лоб широкий и круто опускается вниз. Глаза у волка расположены косо, уши всегда стоят. Шерсть густая, длинная, жесткая, обычно серо-желтого с примесью черного цвета. Длина тела волка —

полтора метра. Живут волки в густых лесах, в оврагах, иногда и в степях. Когда у волка нет маленьких волчат, он редко живет в одном месте. Весной и летом волки живут одиночками или парами. Осенью они живут целой семьей, а зимой собираются иногда в большие стаи. Зимой при глубоком снеге волки одной стаи идут гуськом, друг за другом. Каждый из них вступает в те следы, которые сделаны передним волком. Поэтому даже опытному охотнику иногда трудно узнать, сколько их прошло. Волк — хищное животное. Он нападает на крупных домашних животных и на некоторых диких. Питается он и маленькими животными, ест даже насекомых. Летом он приносит меньше вреда, чем зимой, потому что находит много пищи в лесу: ловит лисиц, ежей, мышей, ящериц, ужей, лягушек, ест даже некоторые растения. Поэтому он летом реже нападает на домашний скот. В начале же зимы он все ближе подходит к деревням, пробирается иногда в самую деревню, забегает в хлев и загрызает животных. Для борьбы с волками у нас организуются команды охотников. Они устраивают облавы на волков, ставят ловушки, капканы, разбрасывают отравленное мясо в тех местах, где могут быть волки. Пойманных волков убивают».

Различные испытуемые разбивали этот текст по-разному. Вот два крайних случая. План очень краткий: 1) Характеристика волка. 2) Борьба с волками. План: слишком детализированный 1) Внешность волка. 2) Цвет шерсти. 3)Длина тела. 4) Местопребывание. 5) Как живет весной и летом. 6) Как живет осенью. 7) Как живет зимой. 8) Пища волка — домашние и дикие животные, иногда насекомые. 9) Летом волк меньше нападает на домашний скот, находит пищу в лесу. 10) Зимой пробирается в хлев и загрызает животных. 11) Меры борьбы с волками.

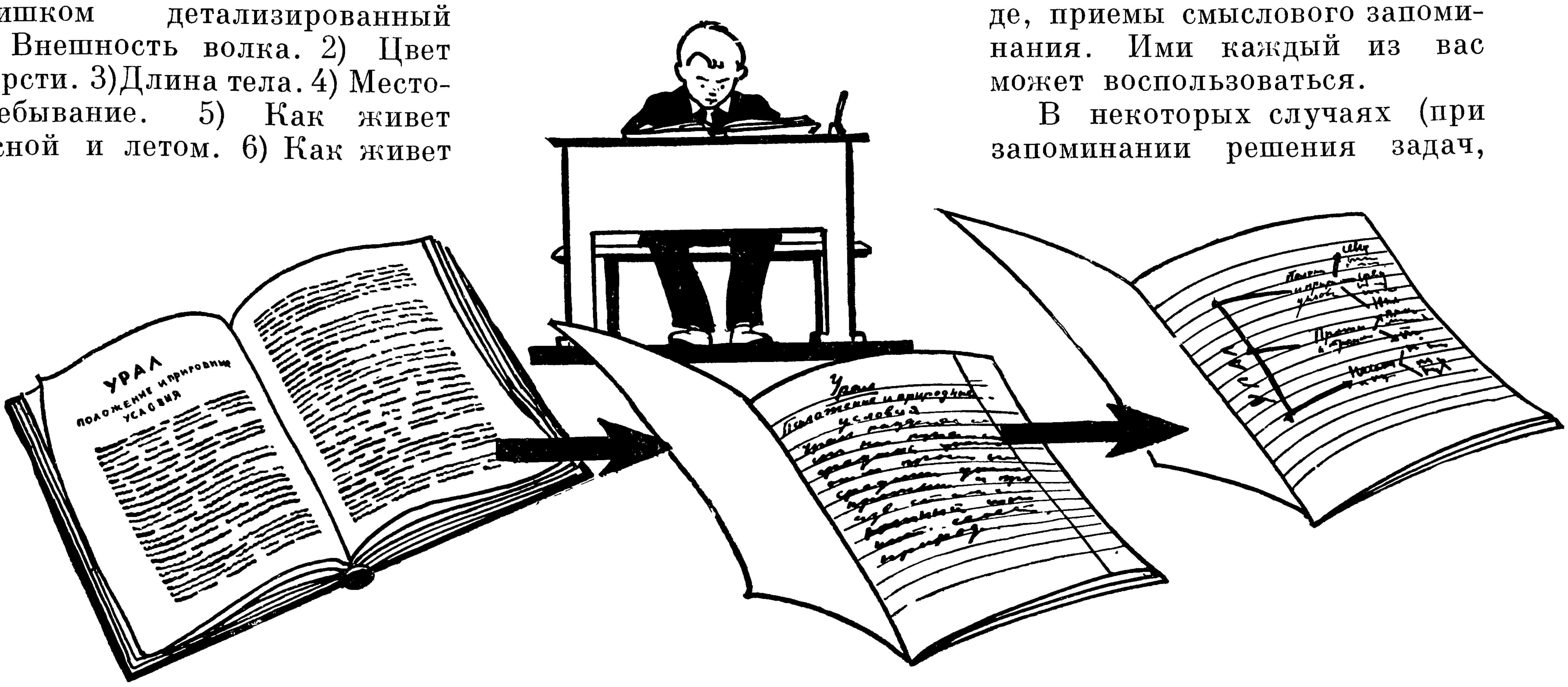
Данные экспериментов показывают, что как слишком краткие планы, так и слишком детализированные мало эффективны. Лучше всего выделять в материале части, средние по объему. Вот план, который в большей степени отвечает такому требованию: 1) Общий вид волка. 2) Его характерные признаки. 3) Характер местности, где живут волки. 4) Образ жизни одиночек. 5) Передвижение стаями. 6) Пища волка. 7) Волк — вредитель сельского хозяйства. 8) Методы борьбы с волками.

В этом плане в качестве смысловых опорных пунктов выступают довольно развернутые формулировки-заглавия.

Напомним, что это вовсе не единственная и не обязательная форма смысловых опорных пунктов. В качестве их в данных опытах испытуемые использовали, например, такие фразы, как: «Волк похож на собаку»; «Волк редко живет в одном месте»; «Волк летом приносит меньше вреда». И одна такая фраза «тянула» за собой большой материал. Так, фраза «Волк похож на собаку» была «носительницей» смысла всей той части рассказа, где говорилось о внешнем виде волка.

Таковы, в самом общем виде, приемы смыслового запоминания. Ими каждый из вас может воспользоваться.

В некоторых случаях (при запоминании решения задач,



Полезно составлять конспект заучиваемого материала. Для этого надо выделить в материале главные части, расположить их в определенном порядке, установить связи между ними. Такой конспект может впоследствии превратиться в короткий план.

доказательств теорем) важно осознать принцип построения материала.

Поняв принцип организации самого сложного материала, мы можем легко запомнить его.

Сколько сил нужно потратить на запоминание 27 цифр:

124816326412825651210242048!

Но если мы осознаем принцип построения этого ряда (это последовательный ряд степеней числа 2— от 2^0 до 2^{11}), наша задача сильно облегчается. Мы замещаем вышеприведенный ряд цифр следующим рядом чисел, принцип построения которого нам уже известен:

1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048.

ПОВТОРЕНИЕ

Безусловно, что повторение — основной прием механического запоминания. Однако из этого не следует, что для осмысленного запоминания повторение — вещь излишняя. Сразу запоминается не так уж много, и приходится прибегать к повторению, чтобы хорошо запомнить материал.

Когда вы учите что-нибудь наизусть, то просто повторяете заучиваемое. Тут уж ничего не сделаешь. Но при заучивании не наизусть, а «по смыслу» (здесь главное — усвоить содержание) вы можете сделать свою работу более интересной. Не повторяйте механически, а расширяйте содержание материала, пытайтесь подойти к нему с новой стороны, пробуйте осмысливать его в связи с уже имеющимися у вас знаниями, обобщайте эти знания с помощью нового материала. Польза от такой работы большая. Во-первых, запоминание идет успешно; во-вторых, укрепляются уже имеющиеся знания; в-третьих, вы сами не скучаете, работать становится интереснее. А интерес в работе -- большое дело.

Но повторение важно не только при заучивании. Надо повторять материал и позже, закреплять его в памяти, иначе со временем он совсем забудется. Когда же лучше всего проводить такое повторение? На другой день, через неделю или, быть может, через месяц после заучивания? Это зависит от сроков забывания. Если заученный материал забывается не сразу, а спустя какой-то длительный срок, то и повторять его нужно не сразу после заучивания. Если же забывание начинается сразу, то и повторять материал надо вскоре после того, как он выучен.

Как же идет забывание? Опыты показывают, что 25% заученного материала забываются через один день! За следующие 3 дня забывается 9% материала, еще через 6 дней — 4%, а еще через 20 дней — 3% материала и т. д. Значит, забывание идет особенно быстро после заучивания, и большая часть заученного забывается на другой же день. Следовательно, повторять материал надо вскоре после его заучивания.

Следует помнить также, что лишь периодическое повторение материала, постоянное возвращение к нему идет на пользу. А если даже очень много времени потратить на повторение материала, к которому вы давно не возвращались, то пользы будет гораздо меньше. Вот почему мало толку от скоропалительной подготовки к экзаменам.

Надо знать, что при заучивании и повторении материала важно сначала попытаться воспроизвести его, а затем уже читать снова. Дело в том, что, воспроизводя материал, мы активно вспоминаем его, действуем с ним (а роль активного действия уже нам известна). Кроме того, после попытки воспроизвести материал мы обращаем особое внимание на то, что было упущено нами или воспроизведено неправильно. Поэтому эффективность такого повторения больше, чем повторение, при котором внимание наше распределено неравномерно между всеми частями текста — теми, которые мы уже запомнили хорошо, и теми, которые запомнили пока плохо.

О МНЕМОНИКЕ

В повседневной жизни нам часто приходится сталкиваться с задачей запомнить такой материал, «осмыслить» который было бы невозможно. Как осмыслить, например, номер телефона товарища? Нам приходится в таких случаях настойчиво повторять то, что мы должны запомнить. «В1-61-70, В1-61-70, В1-61-70...», — твердим мы, надеясь, что номер телефона «засядет» в памяти. Существуют, однако, такие приемы, которые, не опираясь на смысловые связи материала, тем не менее связывают его в единое целое и способствуют запоминанию. Такие искусственные приемы были названы мнемоническими или мнемотехническими.

Возможно, что вы сами прибегали к таким приемам. Широко известна фраза для запоминания порядка цветов спектра: «Каждый охотник желает знать, где сидят фазаны».

С начальных букв слов этой фразы начинаются названия соответствующих цветов (красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый). Если вы хотите запомнить число π, то можете использовать следующую строчку:

«Это я знаю и помню прекрасно».

Число букв в каждом слове указывает, какая цифра должна стоять на соответствующем месте. «Расшифровав» таким образом указанную строчку, вы получите 3,14159.

Нужно отметить, что мнемонические приемы следует применять лишь тогда, когда нет возможности опереться на подлинно смысловые связи. Но если мы будем запоминать материал, в котором можно установить подлинно смысловые связи, с помощью искусственных мнемонических приемов, то это будет иметь то же следствие, что и «зубрежка»,— смысл материала окажется для нас непонятным.

Приведем пример применения мнемонических приемов, которые усиленно рекомендовались представителями лженауки «мнемоники». Вот стихотворение А. С. Пушкина «Цыганы».

Над лесистыми брегами,
В час вечерней тишины,
Шум и песни под шатрами,
И огни разложены.
Здравствуй, счастливое племя!
Узнаю твои костры;
Я бы сам в иное время
Провождал сии шатры.
Завтра с первыми лучами
Ваш исчезнет вольный след,
Вы уйдете — но за вами
Не пойдет уж ваш поэт.
Он бродящие ночлеги
И проказы старины
Позабыл для сельской неги
И домашней тишины.

Мнемонисты предлагали запоминать это стихотворение следующим образом: надо связывать каким-либо образом одно слово каждой строчки с одним словом следующей строчки. Надо представить себе, что цыгане находятся

Над лесистыми брегами.

Эти берега особенно приятны для нас

В час вечерней тишины.

Тишине противопоставляются

Шум и песни под шатрами.

В *шатрах* горят маленькие свечки, *огонь* которых чуть виден —

И огни разложены.

В слове *разложены* слышится слово *жены*, «жена» и «муж» — представители *племени*:

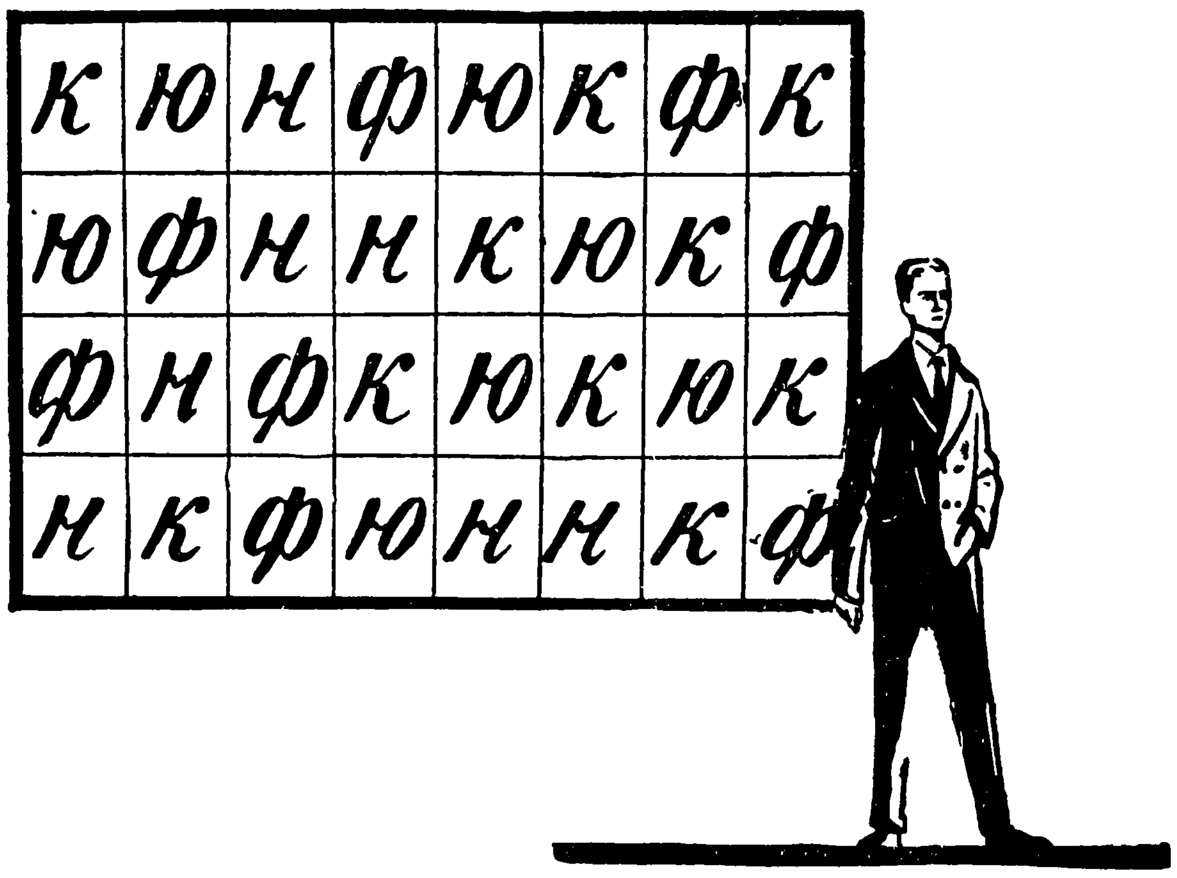
Здравствуй, счастливое племя!
и т. д.

Что за ерунда, скажете вы, как можно калечить такое прекрасное стихотворение! Это действительно ерунда, и приходится удивляться тому, что находились люди, которые относились к этому со всей серьезностью.

НЕОБЫЧАЙНАЯ ПАМЯТЬ

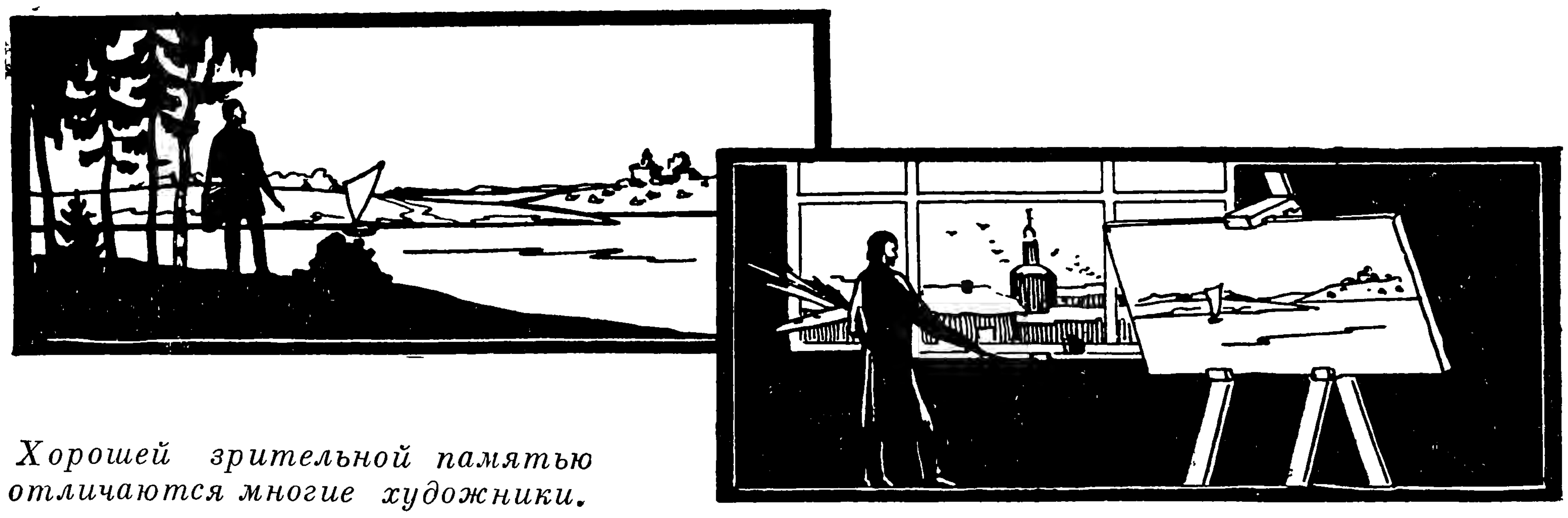
Этот странный случай произошел лет 35 назад, в 20-х годах. В одну из психологических лабораторий робко вошел молодой человек Ш. Он попросил проверить, все ли у него в порядке с памятью. Сотрудники лаборатории, естественно, поинтересовались, что именно привело его сюда, почему у него вдруг возникли какие-то сомнения насчет своей памяти. Оказалось, что молодой человек пришел к психологам не по своей инициативе. Его послал редактор одной из газет, где молодой человек работал. Редактора очень удивил тот факт, что его сотрудник никогда не записывал перечень данных ему поручений, как бы он ни был велик. При этом он ничего не забывал. Удивленный редактор и послал своего сотрудника к психологам «проверить» память. Позднее этот молодой человек выступал на эстраде, демонстрируя свою необычайную способность к запоминанию.

Психологи стали исследовать его память и выяснили, что она у него действительно



К	Ю	Н	Ф	Ю	К	Ф	К
Ю	Ф	Н	Н	К	Ю	К	Ф
Ф	Н	Ф	К	Ю	К	Ю	К
Н	К	Ф	Ю	Н	Н	К	Ф

Приблизительно такую таблицу представлял себе Ш., когда его просили запомнить, скажем, беспорядочный ряд, образованный различными комбинациями четырех букв: К, Н, Ф, Ю.



Хорошей зрительной памятью отличаются многие художники.

удивительная. Ему предлагали длинные ряды совершенно бессмысленных слогов, слов, чисел. Он запоминал все, и через долгие годы (через 5, 10, 15, даже 20 лет!) мог воспроизводить запомнившийся им материал почти без искажений.

Какова же была природа этой необычайной памяти? Сам Ш. рассказывал, что он необычайно ясно видел то, что запоминал. Если он запоминал, скажем, длинный ряд бессмысленных слогов, то мысленно их размещал в таблицу и мог видеть потом эту таблицу необычайно ясно. Задача вспомнить как бы сводилась для него к задаче прочесть.

Рассказывал Ш. и о таком приеме запоминания. Ему надо запомнить, скажем, ряд слов. Мысленно он совершает прогулку по Москве от Пушкинской площади к центру и по пути «расставляет» зрительные образы слов. Когда ему нужно воспроизвести этот ряд слов, он снова отправляется на «прогулку» и по пути «прочитывает» расставленные им слова. Когда он пропускал какое-нибудь слово и ему сообщали об этом, то говорил: «Да, верно, я пропустил его. Дело в том, что я поместил его в очень темное место, здесь фонарь слабо светит, вот я и не заметил».

Следовательно, у Ш. были необычайно яркими образы памяти.

Что такое образы памяти? Мы все хорошо знаем, что образ предмета, находящегося перед нами, исчезает вместе с исчезновением самого предмета. Но впоследствии мы можем вызвать у себя в сознании образ этого предмета, хотя в данный момент и не воспринимаем его. Этот образ, конечно, не будет таким ярким, как образ предмета, непосредственно воспринимаемого. Образы такого рода и называются образами памяти.

Различают зрительные образы памяти, слуховые, двигательные. У разных людей преобладают разные виды образов памяти: у одних сильны зрительные, а у других — слуховые. В соответствии с этим иногда говорят о различных типах памяти: зрительной памяти, слуховой, двигательной. У разных людей образы памяти имеют также различную яркость. У Ш. эти образы памяти были необычайно яркими, «живыми», не отличавшимися по своей ясности от образов предметов, непосредственно воспринимаемых. Такие яркие образы памяти называются эйдетическими (от греческого слова «эйдос» — вид, внешность).

Итак, вы теперь немного знакомы с тем, что такое память и каким законам она подчиняется. Читая описанные здесь опыты, вы, вероятно, сделали для себя какие-то выводы. Они помогут вам лучше организовать запоминание материала и тратить меньше сил на заучивание и повторение его.

Моцарт мальчиком услышал в соборе исполнение католической мессы. (Месса — музыкальное произведение религиозного содержания.) Придя домой, он почти без ошибок сыграл ее. Ноты мессы держались в секрете, и сначала все подумали, что один из церковных служителей нарушил запрет и передал их Моцарту. Никто не мог поверить, что мальчик просто запомнил музыкальное произведение — столь удивительным было проявление здесь слуховой памяти.

ЧТО ТАКОЕ ВООБРАЖЕНИЕ

Деятельность человека чрезвычайно разнообразна. Своим трудом человек преобразует природу, создает предметы, которых в ней нет. Он меняет русла рек, воздвигает электростанции, строит фабрики и заводы, изготовляет сложные машины и различные бытовые вещи — словом, все, что необходимо ему для жизни. Но человек не смог бы всего этого совершать, если бы не представлял себе ясно результата своих действий. Не будь у рабочего представления о форме будущей детали — он не смог бы изготовить эту деталь на станке.

Обычно сначала мы тщательно знакомимся с образцом вещи, которую нужно сделать, строим ее мысленный образ, а затем воспроизводим его при создании подобной же вещи.

Но такого образца не бывает при изготовлении совсем новой вещи. Тогда человек сам мысленно создает ее образ. Такое умение строить новые образы называется воображением.

Отмечая большую роль воображения в жизни людей, многие ученые, писатели и художники издавна пытались понять, как возникает в голове образ того, чего еще нет на самом деле. Ведь еще задолго до изобретения современного самолета существовали народные сказки о волшебном ковре-самолете. Они воплощали в себе желание людей летать. Но откуда в глубокой древности возникло у человека сказочное представление о самолете?

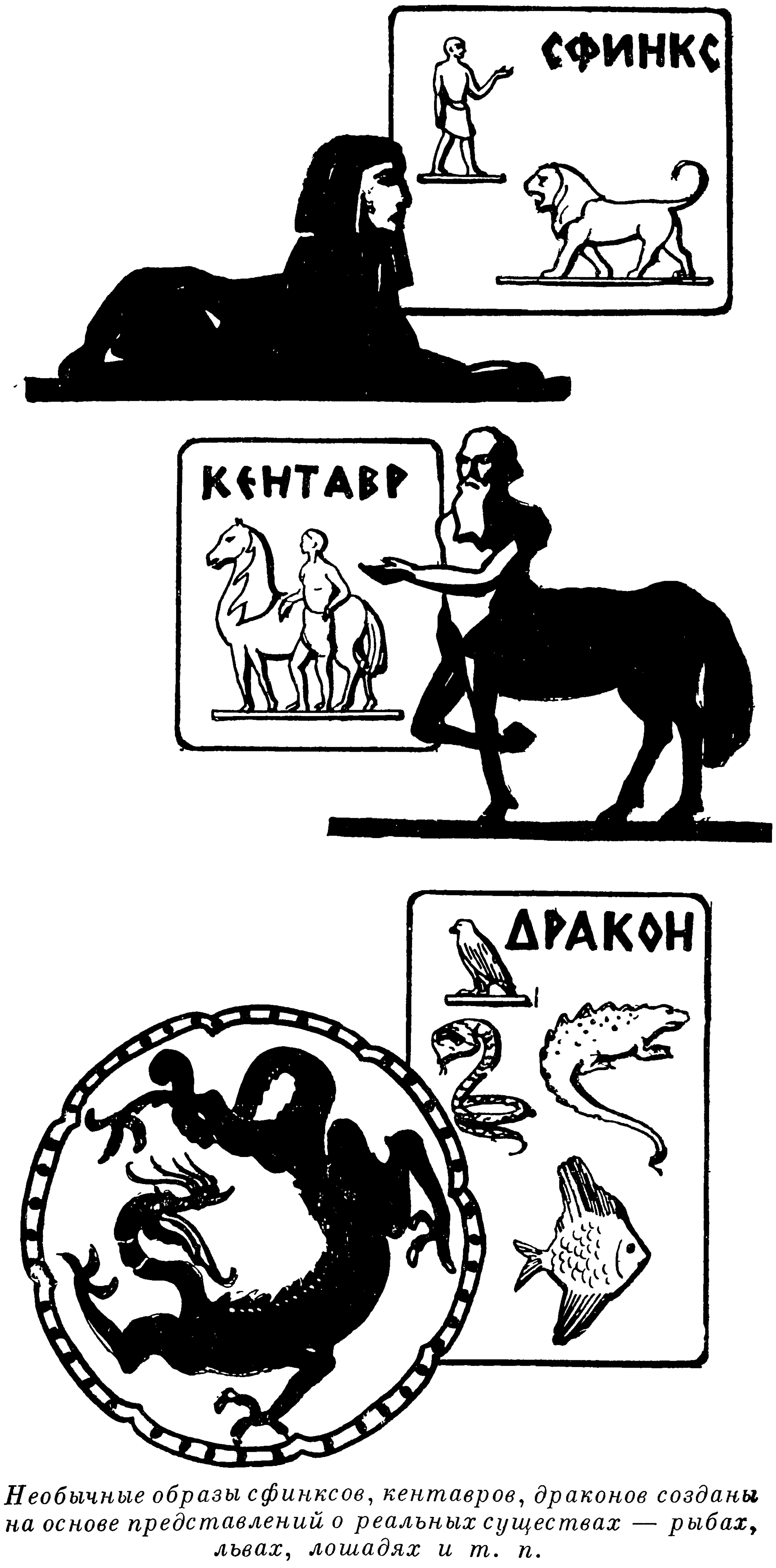
Не умея научно объяснить это, люди приходили к мысли, что существует чудесная «сила воображения». Она осеняет особо одаренных людей, которые в порыве вдохновения создают замечательные произведения искусства, создают доселе невиданную технику. По такой теории только одаренные люди могут высказывать новые мысли, выдвигать новые идеи. Все же другие должны лишь руководствоваться их указаниями и идеями. Направлять, а тем более воспитывать умение открывать новое нельзя. Это случайный, счастливый дар природы, доставшийся какому-то избранному человеку.

Наука, конечно, не может согласиться с таким толкованием воображения. Научная психология раскрывает механизм таинственной «духовной силы» и открывает пути сознательного воспитания и развития у всех людей способности к творчеству.

Рассмотрим работу воображения.

Прежде всего определим границы того «нового», которое им создается.

Например, создание новой машины связано с появлением непривычного, необычного. Самолет —«чудо» по сравнению с другими бывшими



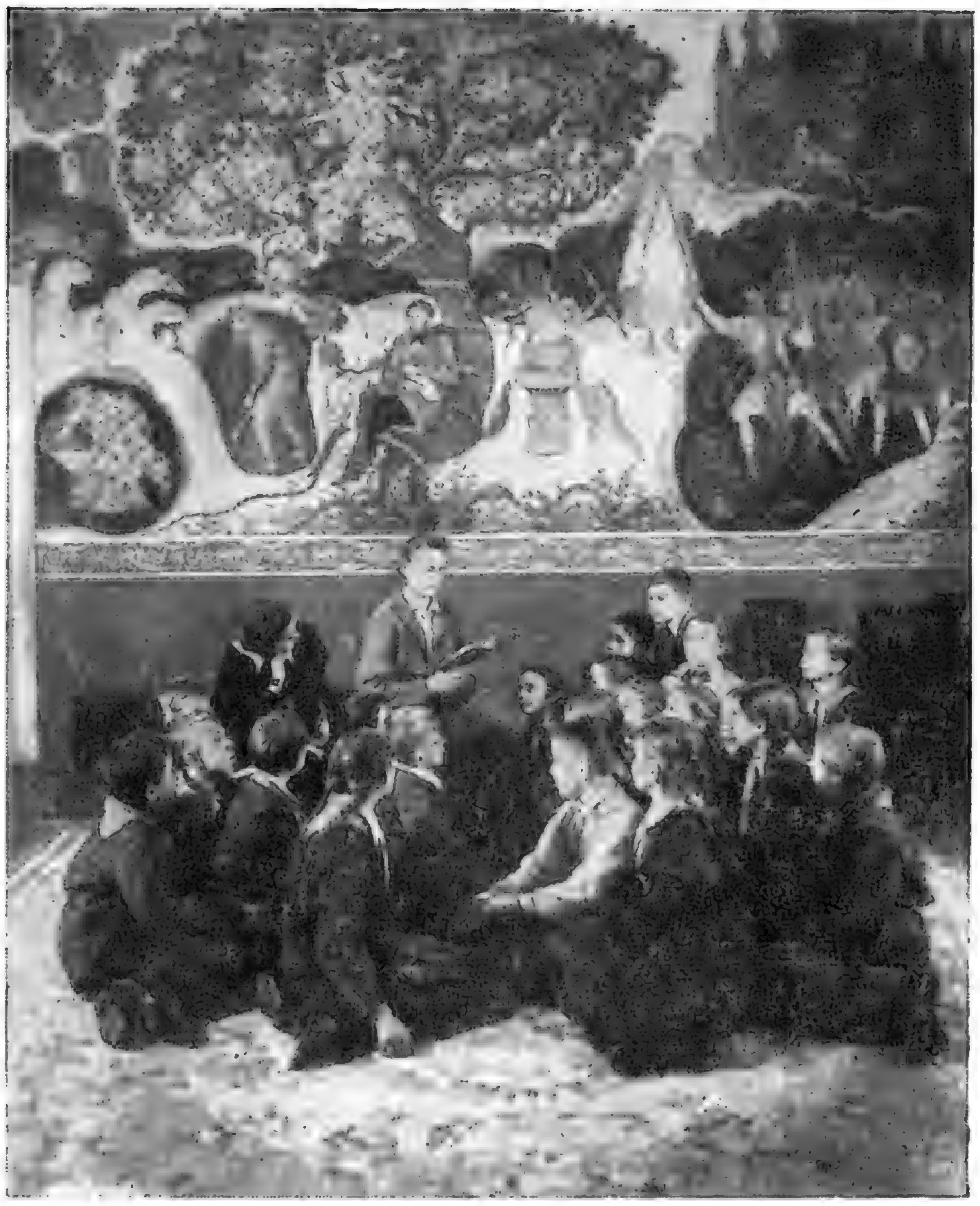
Необычные образы сфинксов, кентавров, драконов созданы на основе представлений о реальных существах — рыбах, львах, лошадях и т. п.

до него средствами передвижения. Необычно и резание металлов ультразвуком по сравнению с обработкой их обычным резцом. И вместе с тем, каким бы необычным ни казалось новое, оно создано из уже известных элементов действительности или на их основе.

Новое, изобретаемое человеком,— это сплав из уже известных знаний, измененных и преобразованных. Материалом даже для самых фантастических образов всегда служат реальные, земные вещи.

Однако это еще не объясняет, как исходный, обычный материал преобразуется в новый, оригинальный образ. Чтобы понять это, рассмотрим, как строятся в голове человека более простые мысленные образы.

Человек в своей повседневной деятельности создает ведь не только новые образы и новые вещи. Ему часто приходится воспроизводить в своем сознании то, чего сам непосредственно (своими глазами, ушами) он не воспринимал, но что сообщают ему другие люди (устной и письменной речью, линиями чертежа, нотными знаками и т. п.). При этом человек не строит в своем сознании совершенно новых образов, он лишь восстанавливает то, что было воспринято другими людьми. Это умение называется репродуктивным воображением (от латинского слова «репродукцио»— воспроизводство, воспроизведение). Оно исключительно важно в повседневной жизни, и только на его основе может развиваться творческое воображение.



Чтение книги и просмотр картины переносят детей в сказочный мир.

Чтобы найти наиболее обычный и повседневный пример репродуктивного воображения, достаточно вспомнить, что при чтении мы восстанавливаем в сознании то, что описано в книге словами. Полярник, написавший книгу, действительно видел Север, пережил его грозные бураны, был свидетелем и участником тяжелого и опасного труда зимовщиков. А читатель хотя и не был на Севере, но все же подробно и ясно может представить описанное, несмотря на то что находящиеся перед его глазами буквы не несут на себе ни холода полярной ночи, ни волнений находящихся на льдине зимовщиков. Более того, из многих художественных произведений, в конечном счете составленных из букв, мы получаем настолько отчетливое и детальное впечатление от пейзажа, что, приехав в изображенное писателем место, сразу узнаем его.

Это становится возможным в результате того, что, читая книгу, мы шаг за шагом мысленно воспроизводим действительность по указаниям условных знаков — букв, умело «рассыпанных» в книге писателем. Слова (устные и письменные) здесь — средство «зашифровки» того, что один человек желает передать, сообщить другим. Но мы настолько привыкли к чтению, что не замечаем самого процесса «расшифровки».

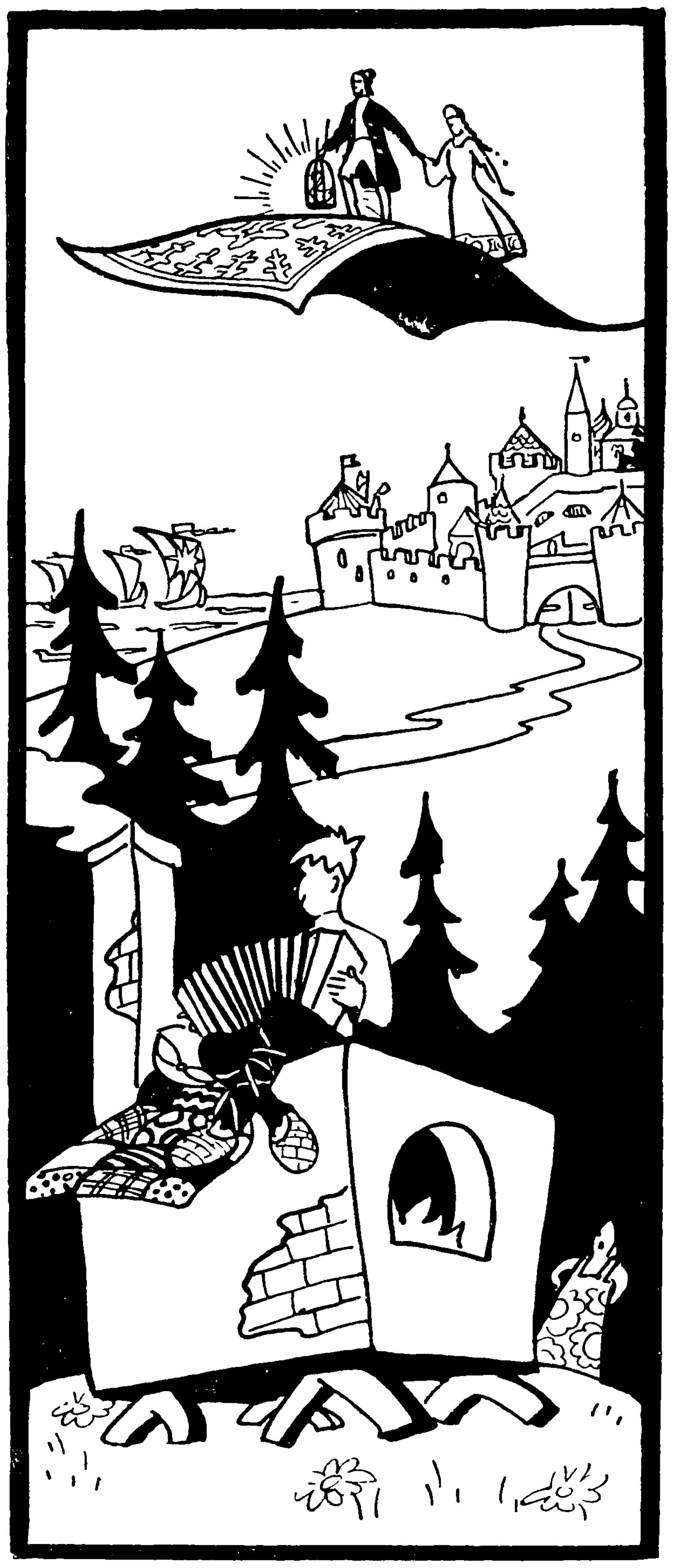
Все это в общем можно сравнить с телевизионной передачей. На экране телевизора мы видим изображение (образ) какого-либо события. Оно снято студией, зашифровано системой электросигналов, которые переданы на расстояние и вновь восстановлены. Наше репродуктивное воображение как бы выполняет роль трубки телевизора, расшифровывающей подаваемые словесные или какие-либо другие сигналы. Сигналы эти могут быть самыми разнообразными. Инженер, рассматривая чертеж (систему линий на бумаге), восстанавливает в своем сознании образ той машины, которая «зашифрована» условными обозначениями. Музыкант, читающий нотные знаки, мысленно воспроизводит мелодию, записанную когда-то другим человеком. И тот и другой могут расшифровать условную запись потому, что в их прошлом опыте были установлены связи между образами и условными обозначениями.

Так, репродуктивное воображение позволяет людям обмениваться опытом, знаниями, без чего немыслима их совместная жизнь. Оно помогает каждому человеку овладеть опытом и достижениями других людей. Вместе с тем такое воображение создает предпосылки для возникновения новых образов.

Как же создаются новые образы, как рождаются невиданные вещи?

Когда человек описывает какой-либо предмет или явление, он сообщает не о всех его свойствах, а об отдельных чертах. Например, вас спрашивают: «Что там стоит?» — и вы отвечаете: «Письменный стол». Из всех особенностей этого стола (он мог быть деревянным, с четырьмя ножками, с ящиками и т. д.) вы выделили лишь его назначение в обиходе. И человек, получивший ответ, не может восстановить в сознании все особенности этого стола. Он представит себе лишь один его признак — быть местом работы.

Таким образом, при сообщении сведений, которые затем восстанавливаются репродуктивным воображением, одни черты и свойства предметов можно отделять от других. А это позволяет сопоставлять образ отдельных черт предмета с самим предметом, сравнивать одни черты с другими, смотреть, нет ли той или иной выделенной черты у других предметов, и т. д. Все это очень важно для возникновения творческого воображения. Если человек отделяет одни черты образа от других (здесь работает репродуктивное воображение), то в какой-то момент он может придать их другим предметам, перенести даже на такие вещи, которые сами по себе этими чертами не обладают. А когда это произойдет, получится образ новой вещи, которой еще не было. В этом переносе, позволяющем строить новые образы, и заключается работа творческого воображения.



Вернемся снова к сказочному образу ковра-самолета. Ковер сам по себе летать не может. Но люди много раз наблюдали за полетом птиц. В своем воображении они отделили способность к полету от тела самих птиц и перенесли ее на другой предмет—на ковер. В переносе особенностей одного предмета на другой обнаружилось творческое воображение людей, но результат этого переноса оказался все же сказочным, а не реальным. Почему? Да потому, что, приписывая ковру функцию полета, люди еще не могли учесть условий, при которых ковер (тело тяжелее воздуха) мог бы действительно летать. Он оказался не тем предметом, в котором могла осуществиться переносимая на него способность птиц к полету. Поэтому вновь созданный образ и остался лишь сказочным. Но само воображаемое перенесение способности птиц на другие тела было оправданным. И со временем, когда люди научно установили условия полета, они осуществили свою давнишнюю мечту — создали летающие аппараты.

Итак, творческое воображение (создание новых образов) — это умение выделять определенные черты одного предмета и переносить их на другие, которые сами по себе этими чертами не обладают. И если свойства предмета, на который переносятся эти черты, соответствуют переносимым признакам, то создается новая вещь, такая, какой еще не было.

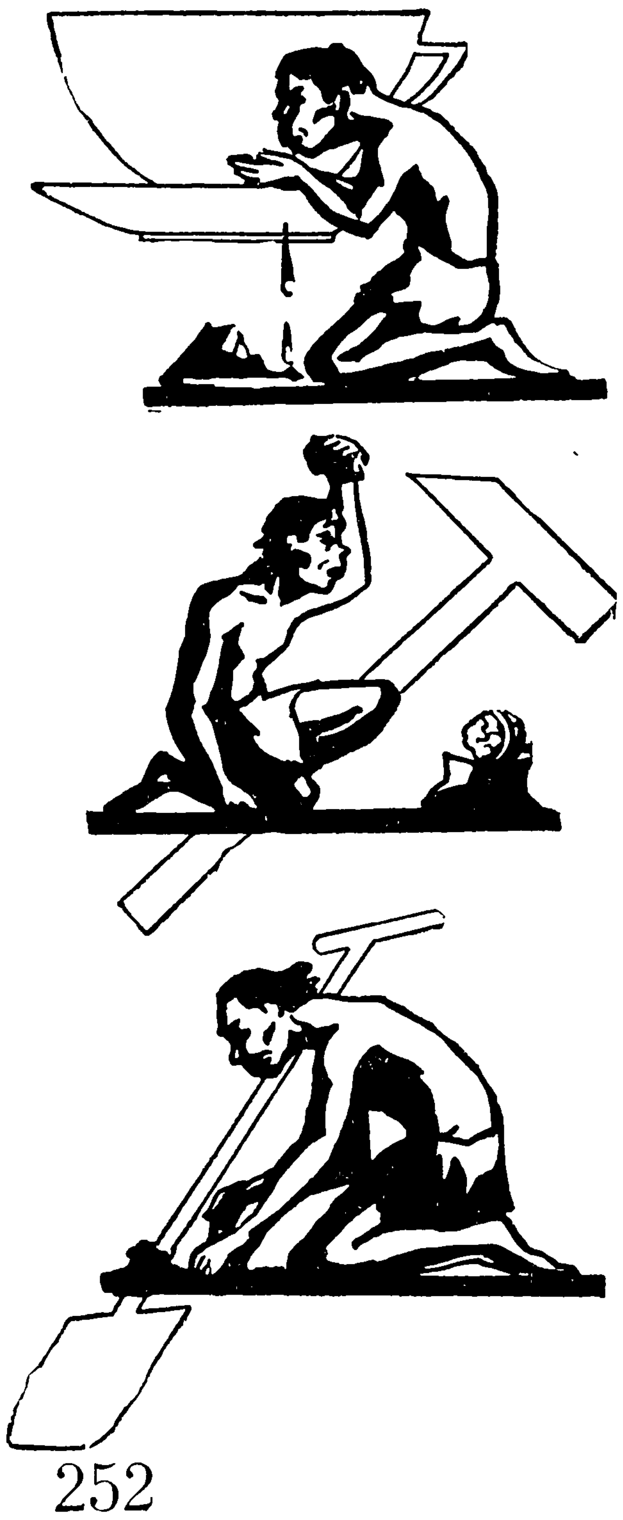
Но бывает, что люди еще не находят того предмета, того материала, в котором может осуществиться переносимый признак. Тогда возникает сказочный, фантастический образ. Он может никогда и не осуществиться реально, но в нем воплощено постоянное стремление людей к преобразованию природы и общества. В этом источник обаяния сказок и легенд всех народов.

Способность к воображению возникла на заре человечества вместе с трудом. Самые элементарные орудия труда и предметы обихода доисторических времен созданы на основе переноса функций руки и прочих органов тела на другие вещи.

Например, мы свыклись с тем, что пьем чай из стакана или чашки. Но первобытные люди пили пригоршнями. (Так поступаем и мы, когда нет посуды.) Однако пить пригоршнями очень неудобно: вода растекается, и много ее не захватишь. Кроме того, пригоршнями не возьмешь горячую воду. Где же выход? И люди его нашли. Они отделили функцию захвата жидкости ладонью и форму самой ладони («пригоршню») от руки человека и перенесли их на другой материал, в частности на глину. Пластические свойства глины позволили придать ей определенную форму — и появилась «чашка», которой в усовершенствованном виде пользуемся и мы.

Во многих орудиях, которыми мы пользуемся (молоток, лопата и т. п.), также воплощены особенности движений рук человека. Все эти предметы созданы людьми в процессе труда с помощью творческого воображения (см. рис.).

В своем историческом развитии люди от изготовления простых орудий и предметов обихода переходили к изобретению все более сложных машин — и здесь воображению принадлежало важнейшее место. Рассказывают, что английский механик Уатт к мысли о паровой машине пришел, наблюдая за движением крышки чайника с кипящей водой. Так, образ паровой машины возник у Уатта путем переноса принципа использования давления пара с чайника на паровой котел.



Можно сказать, что психологически в основе всякого изобретения лежит работа воображения. В конечном счете воображение состоит в умении подмечать и выделять в вещах и явлениях признаки, которые можно переносить на другие предметы.

Возникнув в процессе труда при изготовлении материальных вещей и постоянно обнаруживаясь в труде, творческое воображение развивалось и совершенствовалось. Постепенно оно стало важнейшим условием создания людьми их духовного богатства — произведений искусства и литературы.

Поэт, композитор, скульптор могут создавать произведения искусства благодаря богатому и развитому воображению, умению подмечать в действительности такие черты и характеры, которые при их воплощении в слове, звуке и мраморе выступают как образцы всего прекрасного и благородного, что есть у человека. Испытывая художественное наслаждение при восприятии этих произведений и усваивая воплощенные в них образцы прекрасного, люди совершенствуют самих себя и свою жизнь.

Так, результаты творческого воображения художников, выраженные в произведениях искусства, духовно обогащают людей.

Творческое воображение (и лежащее в его основе репродуктивное воображение) как психическая способность присуще всем людям. Но обнаруживается оно в разных формах, в зависимости от вида труда, которым занят человек.

Есть мнение, будто творческое воображение присуще только ученым, писателям, художникам, что только они способны к вдохновению. Это глубоко ошибочно. Ученым и людям искусства действительно свойственно развитое специально научное и художественное воображение. Но эти формы воображения — не единственно значимые в жизни людей.

У людей, повседневно занятых в производстве, воображение проявляется подчас в малозаметном, но постоянном совершенствовании процесса труда (во введении новых приемов работы, в новой организации ее и многом другом).

В условиях капитализма, когда труд подневолен, а инициатива и смекалка трудящихся подавляется жестокой эксплуатацией, когда рабочие совершенно не заинтересованы в проявлении инициативы, способность к творческому воображению подавляется, хотя и не исчезает совсем.

Иное дело — труд при социализме. Народ в условиях соревнования постоянно улучшает свою работу, чтобы произвести возможно больше материальных благ, — ведь он заинтересован в этом. Но совершенствовать работу нельзя без творческой инициативы, изобретательства и рационализаторства. Вот почему в условиях социализма поощряется инициатива, рационализаторство и изобретательство. В социалистическом обществе широкое развитие творческих способностей людей помогает стирать противоположность между физическим и умственным трудом, помогает всем трудящимся становиться всесторонне развитыми людьми с богатым творческим воображением.

До сих пор мы говорили о воображении, которое проявляется при изготовлении предметов. Однако люди — творцы не только окружающих их вещей, но и собственной жизни. Не проявляется ли и здесь способность человека к воображению?

Каждый человек обязательно думает о своем будущем, планирует его. Мысли о желаемом будущем обычно называют мечтой. Мечта может быть отчетливой или смутной. Она может относиться к самым обычным предметам или связываться с возвышенными целями — это зависит от условий жизни человека в обществе, от его воспитания, от тех требований, которые предъявляют к нему окружающие люди.

Если бы у нас не было образа желаемого будущего, мы не могли бы активно трудиться и преодолевать препятствия, которые ставит перед нами жизнь. Без мечты человек — послушное орудие в руках случайных жизненных обстоятельств. Он будет жить, как «получится», не стремясь подчинить своей воле дела и мысли. Да и зачем,— ведь у него нет образа того, чего он хочет.

Чем меньше человек мечтает, тем он пассивнее и безвольнее, тем меньше сопротивляется дурным воздействиям.

И наоборот, человек, имеющий большую мечту, не поддается случайным влияниям, настойчиво стремится к намеченной цели. В этом — назначение мечты, позволяющей человеку намечать будущее и организовывать свое поведение для его осуществления.

Из сказанного о мечте легко понять, какова ее связь с творческим воображением. Представить себе будущее (т. е. то, чего еще нет) человек не мог бы без воображения, без умения строить новый образ. В образовании мечты, в построении образа желаемого будущего непременно участвует творческое воображение.

Так, подростки и юноши часто мечтают быть такими, как их любимые герои: мужественными, как Дзержинский, стойкими, как Павел Корчагин. Источник мечты — живые люди или литературные образы. Черты характера этих героев люди переносят на свое собственное поведение, подражают им, стремятся быть в жизни такими же.

В умении создать для себя образ героя — образец для построения собственной жизни — и обнаруживается творческое воображение.

Мечта необходима. Но из средства активного отношения к окружающему она может иногда превратиться в помощницу самоуспокоенности, пассивности, в пустую мечтательность.

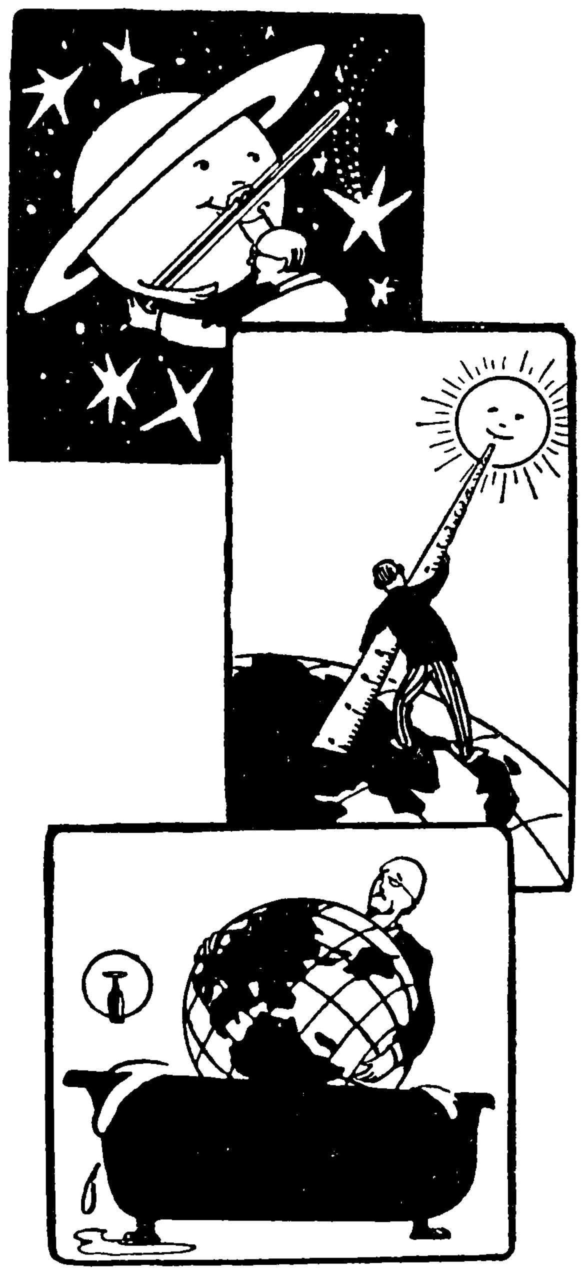
Пустая мечтательность — это работа воображения, создающего такие образы желаемого, которые неосуществимы, потому что человек не знает, как претворить их в жизнь. Люди, которые не учитывают возможностей осуществления мечты,— пустые мечтатели, фантазеры.

В. И. Ленин высоко ценил полезную мечту в жизни людей. В одном своем сочинении он приводил слова русского критика Писарева: «Разлад между мечтой и действительностью не приносит никакого вреда, если только мечтающая личность серьезно верит в свою мечту, внимательно вглядываясь в жизнь, сравнивает свои наблюдения с своими воздушными замками и вообще добросовестно работает над осуществлением своей фантазии. Когда есть какое-нибудь соприкосновение между мечтой и жизнью, тогда все обстоит благополучно».

Действенная мечта, «соприкасающаяся» с жизнью, вдохновляет человека на труд, побуждает к деятельности. Бесплодная же мечтательность расслабляет человека, заменяет ему реальную жизнь миром неосуществимых грез. Поэтому, мечтая, нужно всегда контролировать образы своего воображения и не позволять им чрезмерно отрываться от живых и простых повседневных дел. Мечта, воображение полезны лишь тогда, когда они повседневно связывают желаемое будущее с нашим настоящим.

МЫШЛЕНИЕ

Многие свойства вещей люди познают с помощью зрения, слуха, осязания, обоняния и других чувств. Но представим себе, что было бы, если все наши знания о мире исчерпывались только ощущением и восприятием вещей, которые можно увидеть, услышать, ощупать. Тогда мы не знали бы строения атома, так как он очень мал и недоступен нашему зрению,— не знали бы о существовании ультразвука, который не слышит наше ухо, не знали бы расстояния от



Это — фантазия художника. Но мы действительно знаем и температуру Сатурна, и расстояние от Земли до Солнца, и объем Земли. Только эти знания получены нами не непосредственными измерениями, а на основе сложной работы мышления по обработке и обобщению данных, найденных с помощью органов чувств.

Земли до Солнца, температуры звезд и многого другого.

Но нам известны и строение атома, и свойства ультразвука, и температура звезд, и многое, многое другое, до чего не может дотянуться наша рука, чего не видит глаз, не улавливает ухо. Следовательно, наряду с органами чувств у нас есть еще особое средство познания, которое открывает нам области, недоступные непосредственному ощущению и восприятию. Это средство — мышление.

Какие же особенности мышления позволяют нам познавать области, недоступные для органов чувств? Рассмотрим такой пример из истории науки.

Французский астроном Леверье, наблюдая отклонения в движении планеты Уран, стал искать их причину. Сопоставляя и сравнивая данные о движении небесных тел, он пришел к выводу, что за Ураном должна существовать еще одна, неизвестная до тех пор планета, притяжение которой и является причиной отклонений в движении Урана. С помощью математических вычислений он точно указал место нахождения этой новой планеты, которую не удавалось наблюдать в телескоп. Основываясь на вычислениях Леверье, другой ученый, Галле, в 1846 г. действительно обнаружил с помощью телескопа в указанном месте новую планету, которую назвали Нептуном.

Мыслительная деятельность астронома проявилась в том, что на основании переработки данных, полученных ранее при наблюдениях, он сделал путем умозаключений вывод о существовании предмета (планеты), который нашими органами чувств не воспринимался.

Каждый человек в своей повседневной жизни, в трудовой деятельности сталкивается с необходимостью делать выводы из своих наблюдений. Рабочий по нарушению привычного гула моторов и механизмов судит о невидимой ему поломке станка и вовремя останавливает его для ремонта. Врач, осмотрев больного, узнает о болезни внутренних органов, скрытых от глаза. Ученый-физик по видимым следам, оставленным на особой пленке, делает вывод о существовании элементарных частиц.

Мышление нужно всюду, где через выводы и заключения мы должны обнаружить скрытые, недоступные восприятию свойства и соотношения предметов. Оно невозможно без материала, доставляемого органами чувств. Однако для получения умозаключения одного этого материала недостаточно. С ним надо что-то сделать.

Предположим, вам даны две полоски бумаги: одна длинная и узкая, другая короткая и широкая. Нужно сравнить их размеры и выяснить, площадь которой из них больше. На глаз этого не сделаешь. Конечно, можно наложить одну полоску на другую, остатки обрезать, снова наложить и т. д. Но это долго и неудобно. К тому же далеко не со всеми предметами так можно поступать. Где же выход?

Для знающих геометрию он очень прост: по известному общему правилу нужно найти площадь каждой полоски и сравнить полученные величины.

Значит, в процессе мышления человек обрабатывает полученные данные с помощью ранее установленных общих знаний, общих правил и закономерностей.

С этим связана и другая особенность мышления, позволяющая людям узнавать не только настоящее, но и будущее. Предположим, нам нужно узнать, будет ли плавать данный предмет. Как это сделать?

Человек, знающий общие законы физики, поинтересуется удельным весом тела и сразу даст ответ. Чтобы правильно рассчитать грузоподъемность и размеры кораблей, инженеры опираются на знание общих законов физики (например, на закон Архимеда).

Предвидение событий будущего, имеющее огромное значение в практической жизни людей, основано на знании установленных наукой законов развития природы и общества. Так, К. Маркс и Ф. Энгельс, исходя из открытых ими законов развития человеческого общества, пришли к выводу о неизбежной гибели капитализма и обязательной победе нового, коммунистического общества.

Процесс мышления очень сложен. Долгое время люди не могли раскрыть его механизмов. Поэтому мыслительной способности приписывались чудодейственные свойства, а сама она понималась как некая духовная сила, действующая независимо от физических, телесных качеств человека.

В настоящее время наукой точно установлено, что мышление осуществляется в результате работы мозга—самого сложного из органов нашего тела. Оно есть продукт нервных процессов, протекающих в коре больших полушарий.

С ЧЕГО НАЧИНАЕТСЯ МЫШЛЕНИЕ?

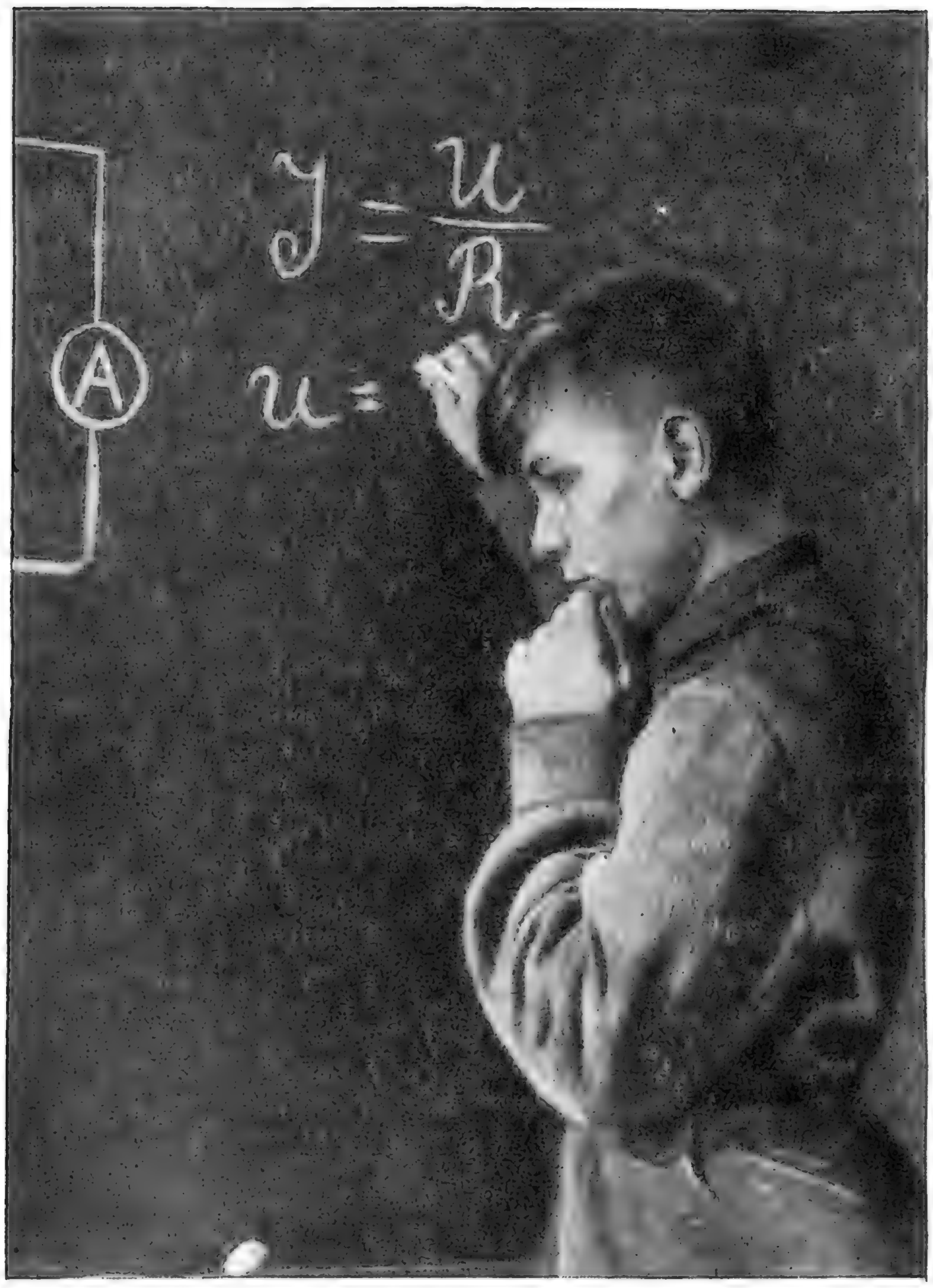
Всем нам приходилось видеть людей сосредоточенных, целиком поглощенных охватившими их мыслями. Наблюдая за ними, мы догадываемся, что они столкнулись с какой-то трудной и важной для них проблемой. Правильного решения они еще не видят, но настойчиво ищут его.

И действительно, мышление человека неотделимо от постоянного разрешения жизненно важных для него проблем. Думая, человек всегда решает какую-то задачу, и способ решения при этом ему неизвестен. Его еще нужно найти, сформулировать. И здесь не всегда достаточно просто применить уже имеющиеся знания, иногда их нужно еще переосмыслить. Поэтому, даже когда нужно быстро и энергично действовать, человек сначала обдумывает сложившееся положение вещей и, только найдя правильный выход, уверенно начинает практическое действие.

Людям приходится решать самые разные по содержанию и по трудности задачи — и непосредственно практические, и отвлеченно-теоретические (но в конечном счете обязательно связанные с практикой).

Так, рабочий и колхозник, инженер и техник постоянно стремятся к рационализации труда, повышению его производительности, отчего в конце концов совершенствуется и развивается производство. И порой им приходится разрешать очень сложные задачи, требующие максимального напряжения умственных сил.

Мыслительные задачи могут быть и учебно-тренировочными. Их решают школьники, студенты, учащиеся различных курсов для тренировки своих умственных способностей. Эти задачи составлены так, чтобы их систематическое решение развивало мыслительную деятельность.



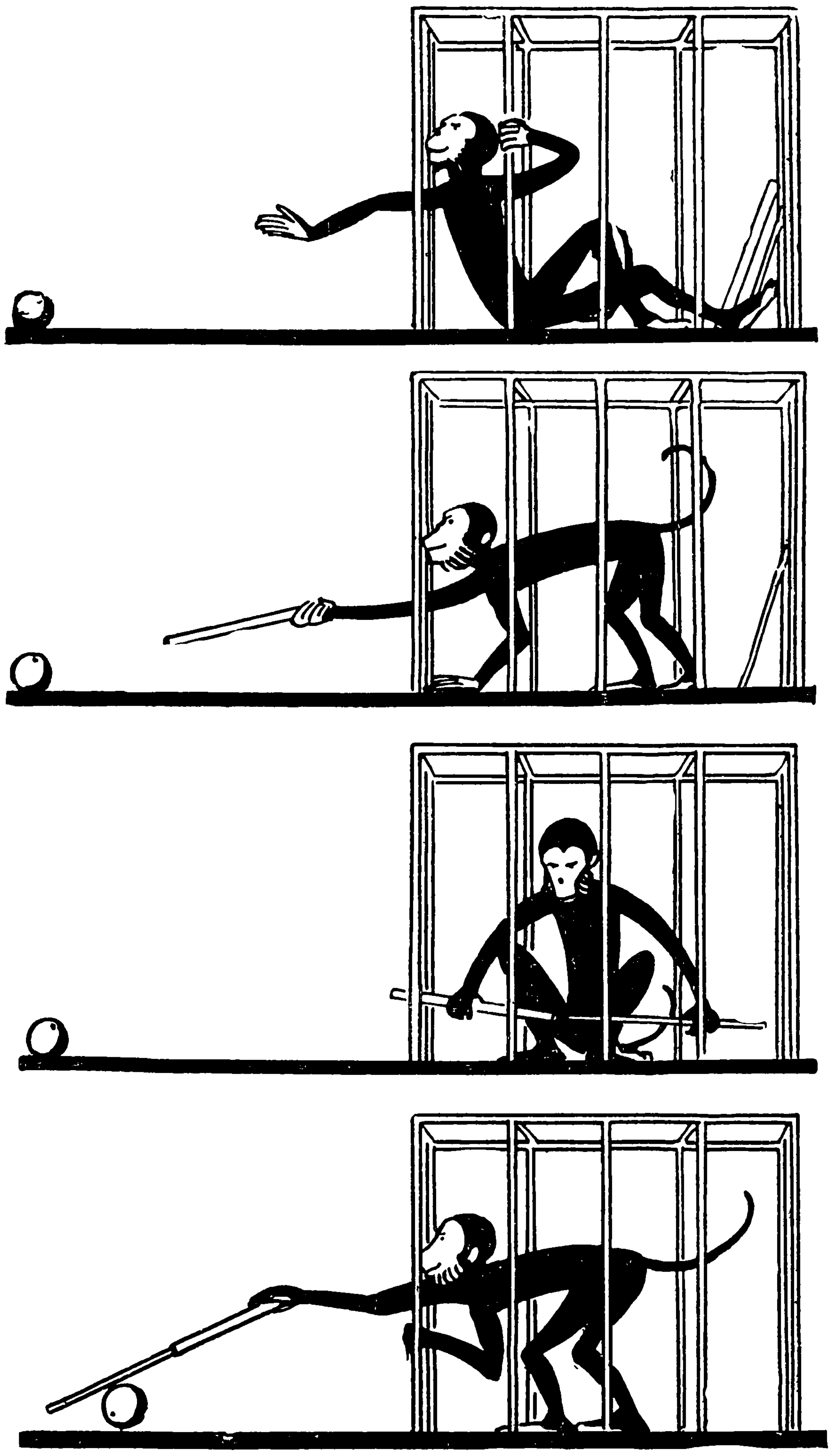
Ученик сосредоточен, он целиком поглощен поиском ответа на поставленный вопрос.

МЫСЛЯТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ?

До сих пор мы говорили о мышлении человека. А мыслят ли животные? И если они мыслят, то чем их мышление отличается от мышления человека?

Долгое время люди приписывали животным «разум», мышление, подобное человеческому. И действительно, наблюдая, например, за жизнью насекомых, можно поверить в исключительную «разумность» их действий. Так, оса, прежде чем втащить пищу в свое гнездо, обязательно оставляет ее за 10—15 *см* от входа, вползает в гнездо, осматривается — нет ли там кого — и только тогда втаскивает добычу. Кажется, какая разумная осмотрительность!

Но давайте, пока насекомое обследует гнездо, отодвинем пищу в сторону. Вот оса выползла, схватила свою пищу и... опять положила на то место, откуда мы ее взяли, а сама снова влезла в гнездо. И так может повторяться много раз.



Этот опыт показывает, что «разумное» на первый взгляд насекомое на самом деле действует слепо, автоматически, инстинктивно, бесконечно повторяя потерявшее смысл и целесообразность действие.

Поведение животных, особенно низших, в основном подчинено инстинктам. Однако в животном мире появляются и другого рода действия. Проводили такой опыт. Мышь, за которой гналась кошка, убегала в узкую трубу и выскакивала с противоположного ее конца. Кошка в трубу влезть не могла и сначала терялась; тем временем, конечно, мышь убегала. Но при повторении опыта кошка уже не ждала, пока мышь выскочит обратно, а сразу бежала к противоположному концу трубы и ожидала ее там.

Как видите, у кошки выработалось «понимание» ситуации и «предусмотрение» того, к чему нужно подготовить свое действие.

Еще более сложные формы «понимания» изменяющейся ситуации и умения действовать в ней наблюдаются у человекообразных обезьян (шимпанзе, орангутана и др.). Проводилось много опытов, в которых ученые стремились установить возможности и особенности «разумного» поведения обезьян.

В одном случае обезьяна должна была достать находящийся за решеткой апельсин. Дотянуться до него было невозможно. Как быть? Обезьяна протягивала руку и так и этак — ничего не получалось. Тогда она прекращала бесплодные попытки и отходила в сторону. Около решетки клали палки. Все они были коротки, чтобы достать апельсин, но их можно было соединить—они были полые. Осмотревшись, обезьяна брала то одну палку, то другую, пыталась дотянуться до апельсина и не могла.

Казалось бы, задача для обезьяны не по силам. Но опыт показал, что это не так. После многих неудачных попыток обезьяна взяла две палки сразу, соединила их и достала апельсин (см. рис.).

Самым интересным здесь было, конечно, соединение палок — ведь это действие имело смысл не само по себе, а только в связи с решением задачи, вставшей перед обезьяной. Так что обезьяна, можно сказать, «понимала» необходимость и цель своего действия — соединение палок.

Во всех действиях обезьян, конечно, обнаруживаются зачатки мышления, или, как иногда говорят, «интеллекта» животных («интеллект» — по-латыни ум, рассудок). Однако «интеллект» этот очень ограничен и принципиально отличается от мышления людей. Покажем это на следующих примерах.

Когда обезьяна видит подвешенные фрукты и не может до них дотянуться, она берет лежащий рядом ящик, чтобы встать на него. Если таким образом она достанет плод, то задача решена, но если нет, то обезьяна поднимает ящик, прислоняет его к стене на уровне груди и пытается... влезть на него. Конечно, ящик падает, а обезьяна вновь и вновь повторяет свои бесплодные попытки.

Чего «не понимает» здесь животное? Схватывая пространственные соотношения (поднимая ящик ближе к фруктам), оно не учитывает простейших законов механики. Поднятый и прижатый к стене рукой обезьяны ящик держится, но сам он держаться не будет — и обезьяна не может этого «понять». В другом случае она не может «понять», что лестница, вплотную приставленная к стене, упадет, если по ней лезть.

Ограниченность мышления у животных и его отличие от человеческого особенно ярко обнаруживались в таком опыте. В ящик клали приманку. После того как животное находило приманку, ее помещали в следующий ящик. В дальнейшем приманку никогда не клали в прежний ящик, а только в следующий. Животному нужно было реагировать каждый раз не на то место, где была приманка, а на другое, где ее еще не было. Оказалось, что животное не могло решить этой задачи, т. е. не могло реагировать на отвлеченный признак «следующий». Оно всегда бежало к ящику, в котором приманка была в последний раз, и, не найдя ее там, отправлялось к тем ящикам, в которых она находилась еще раньше.

Для человека (даже для малышей 4—5 лет) эта задача совсем не трудна. В каждом повторном опыте он идет к ящику, следующему за тем, в котором раньше была интересующая его вещь.

Таким образом, высшие животные обладают зачатками мышления и способны решать некоторые задачи на основе наглядных, непосредственно видимых, слышимых и осязаемых признаков. Вместе с тем они совершенно не способны улавливать отвлеченные (абстрактные) свойства вещей. Этим их «интеллект» отличается от мышления человека, который обычно решает задачу именно с учетом отвлеченных признаков, опираясь на язык и речь.

Например, мы вполне понимаем и мысленно оперируем словом «тысячеугольник», хотя вообразить и наглядно представить себе эту фигуру не можем.

Рассмотрим теперь процесс решения мыслительных задач человеком.

КАК МЫ РЕШАЕМ ЗАДАЧИ

Выше говорилось, что мышление человека неотделимо от разрешения какой-либо проблемы, задачи, от поиска ответа на вопрос. И первый этап решения задачи состоит в точном формулировании ее вопроса, в постановке самой задачи.

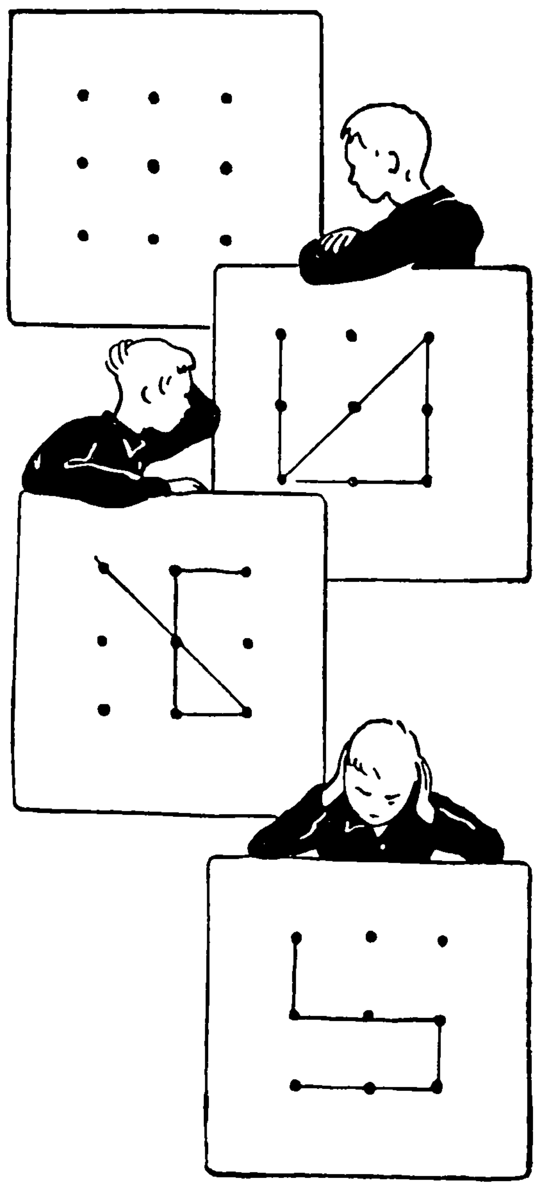
Если человек говорит, что он о чем-то думает, а сам не может сказать конкретно, о чем, то в этот момент настоящего мышления у него нет. Ему только кажется, что он думает.

Иногда перед нашим умственным взором проносятся нерасчлененные образы, обрывки фраз — и мы можем быть целиком поглощены ими, воспринимая это как размышление. Особенно часто так бывает при усталости или болезни, при переутомлении. Но если нас спросят: какой вопрос разрешает наша мысль, что мы хотим найти,— то мы не сможем сказать ничего вразумительного, конкретного. И наоборот, умение точно сформулировать вопрос, проблему — это уже начало действительного мышления.

Во многих случаях эти вопросы ставит перед нами сама жизнь или окружающие люди, но в основном это зависит от нас и нашей любознательности. Любознательный человек видит и ставит вопросы там, где у других они не возникают. Умение подмечать в жизни нерешенные вопросы и пытаться решать их — первый признак мыслящего человека.

Мыслитель. Скульптура О. РОДЕНА.

Французский скульптор прекрасно изобразил напряженность, сосредоточенность думающего человека.



Второй этап решения задачи — рассмотрение условий, выяснение их состава и точного содержания, как иногда говорят, данных, которые нужно учитывать при поиске ответа на вопрос. Это — трудное дело, и оно не всегда сразу удается.

Для примера попробуем решить такую простую задачу:

«Даны 9 точек (см. рис.). Не отрывая карандаша от бумаги, нужно перечеркнуть их четырьмя прямыми линиями».

Попробуйте выполнить требования задачи. Вот вы сделали одну попытку, другую, третью (см. рис.).

Не получается?!

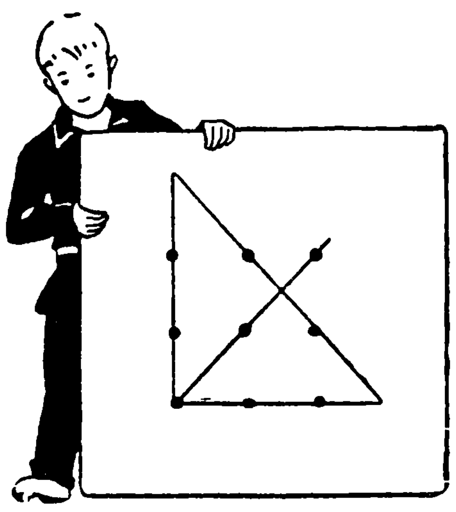
Из каких же условий вы исходите? «9 точек нужно перечеркнуть четырьмя прямыми, не отрывая карандаша...» — кажется, ваше решение этому удовлетворяет.

Так почему же все-таки у вас не получается?

Рассмотрите чертеж внимательнее, сопоставьте еще раз свое действие с условиями.

Вы проводили линии только внутри квадрата, очерченного точками! Но такого условия в задаче нет. Вы создали его себе сами, подчиняясь особенностям чертежа. Отбросим это невольное ограничение и будем проводить линии вне квадрата — тогда решение можно найти быстро (см. рис.).

Итак, не рассмотрев точных условий задачи, решить ее правильно нельзя. Наиболее распространенными ошибками при этом бывают либо приписывание условиям того, чего в них нет (как в задаче с точками), либо, наоборот, неучет того, что в них содержится. При решении задач об этом следует всегда помнить.



Для проверки своего умения устанавливать точный состав условий попробуйте решить следующие задачи:

1. Из шести спичек постройте 4 равносторонних треугольника со сторонами, равными длине одной спички.

2. Чему равен вес кирпича, если он весит 1 *кГ* и еще столько, сколько весит половина кирпича? (Ответы даны в конце статьи.)

Выяснив состав условий, мы переходим к третьему, важнейшему этапу решения задачи — к поискам самого ответа. Этот поиск содержит, как правило, две стадии: вначале выдвигается предположение (гипотеза) о возможном ответе, а затем оно проверяется.

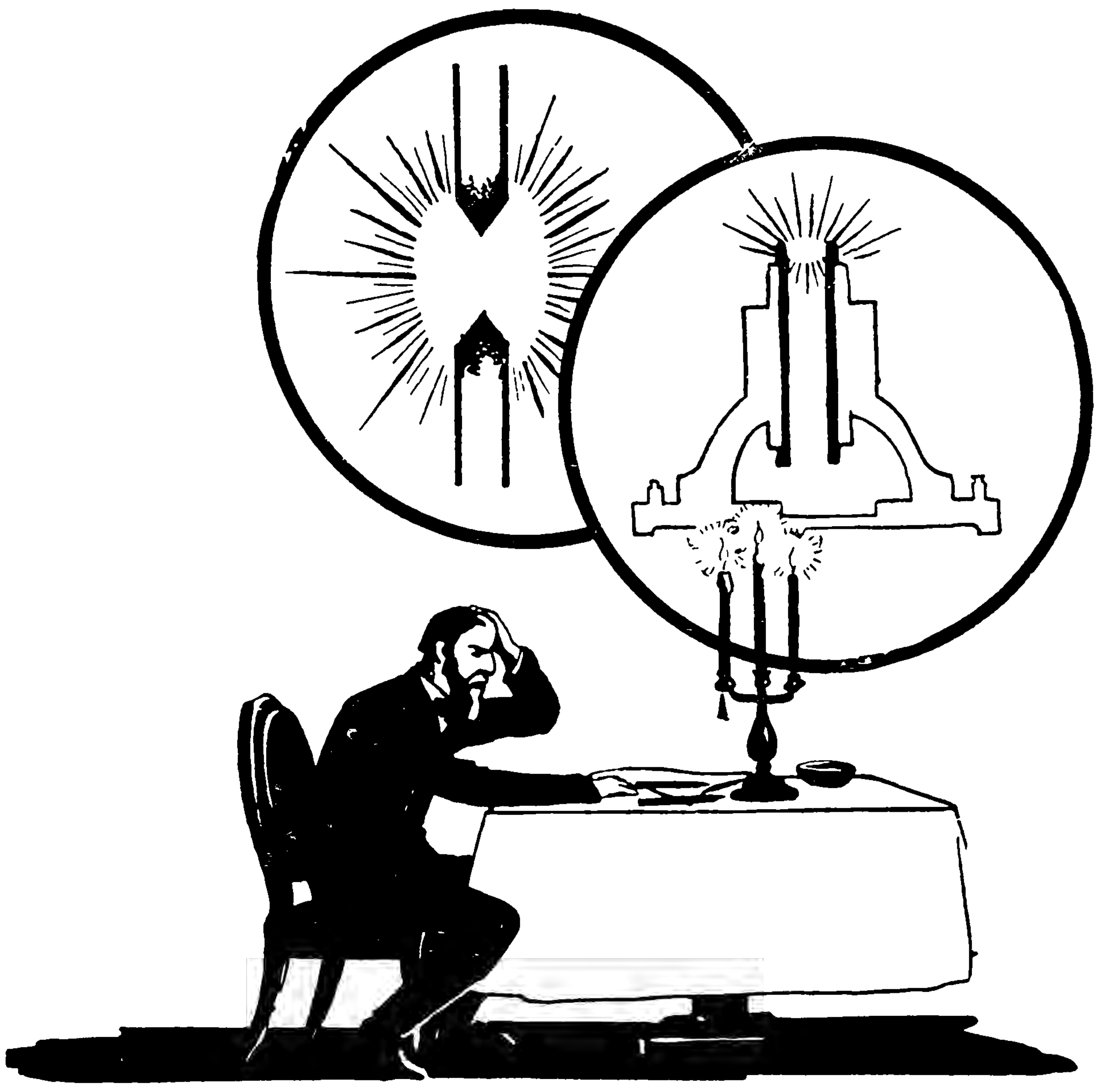
Рассмотрим, как решал одну техническую задачу знаменитый русский ученый П. Н. Яблочков. Он долгое время занимался усовершенствованием электрической дуговой лампы. В лампах, применявшихся до изобретения Яблочкова, угли располагались на одной прямой линии горящими концами друг к другу. Постепенно угли сгорали, расстояние между ними увеличивалось, и лампа гасла (см. рис.). Существовало несколько систем регуляторов сближения углей по мере их сгорания, но все они были ненадежны.

Яблочкову довольно долго не удавалось придумать ничего нового, чтобы сохранить постоянным расстояние между углями. Но вот однажды, как рассказывает его биограф, изобретатель сидел за столиком в кафе. Он очень устал после целого дня напряженной работы и теперь, в ожидании обеда, рассеянно и машинально играл карандашом. Случайно он положил его параллельно второму карандашу, лежавшему на бумагах, — и вдруг рассеянность его как ветром сдуло. А что если расположить угли точно так, как эти карандаши — параллельно, — и провести электродугу между ними? Тогда никакого сближения не потребуется и длина дуги будет постоянной (см. рис.).

Яблочков проверил это предположение и после преодоления некоторых технических трудностей убедился в его правильности. Задача была решена.

На первый взгляд кажется, что здесь помог случай. На самом деле это, конечно, не так. Изобретатель много работал над этим вопросом, постоянно думал о нем, и только поэтому простые карандаши связались в его уме с электродами.

Многочисленные исследования процесса мышления при решении задач (учебных, практических, научных) показали, что предположение о ходе решения нередко возникает, когда человек рассматривает какой-либо другой материал. При попытках решить какую-либо задачу у человека создается «предчувст-



вие» того, чтó должно быть ответом, но что именно — он еще не знает. Однако теперь даже небольшая подсказка со стороны сразу может натолкнуть его на решение. Человек как бы узнаёт в ней то, что ему нужно.

Порой такими подсказками бывают очень далекие от задачи предметы. Вот как было сделано одно открытие немецким химиком прошлого столетия Кекуле. Он долго думал, каким образом изобразить молекулу бензола в виде такой структурной формулы, которая отвечала бы свойствам бензола (его молекула содержит 6 атомов углерода и 6 атомов водорода—C_6H_6).

Принцип построения такой формулы был найден Кекуле весьма неожиданно и при своеобразных обстоятельствах. Однажды он увидел клетку с обезьянами. Играя, обезьяны ловили друг друга. Один раз они схватились таким образом, что составили кольцо. Каждая обезьяна одной ногой держалась за клетку, а обеими руками — за другую ногу соседней обезьяны. В этом положении обезьяны и образовали круг. Такое сложное распределение рук и ног животных натолкнуло ученого на мысль: «Вот изображение формулы бензола». И действительно, его молекула может быть представлена в виде кольца с двойными связями атомов углерода (см. рис.). Так возникла в химии новая структурная формула.

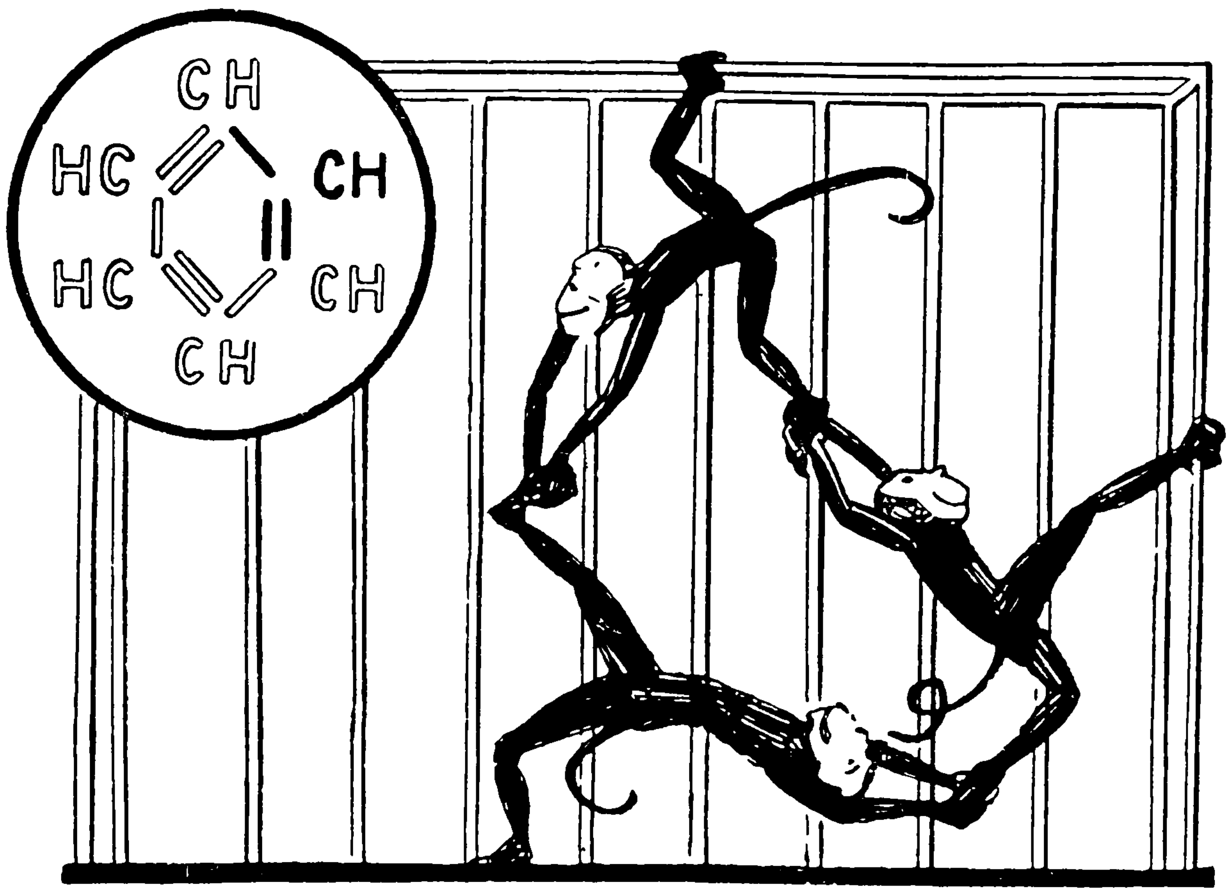
Выдвигая предположение о возможном решении, мы часто обращаемся к своему прошлому опыту, к знаниям, приобретенным при решении других задач. Это, конечно, во многом помогает нам: ведь часто задачи бывают сходны, подобны друг другу. Но это же порой и мешает правильно подойти к новой задаче, не позволяет увидеть в ней своеобразное, не шаблонное содержание, требующее особого приема. Решим такую задачу.

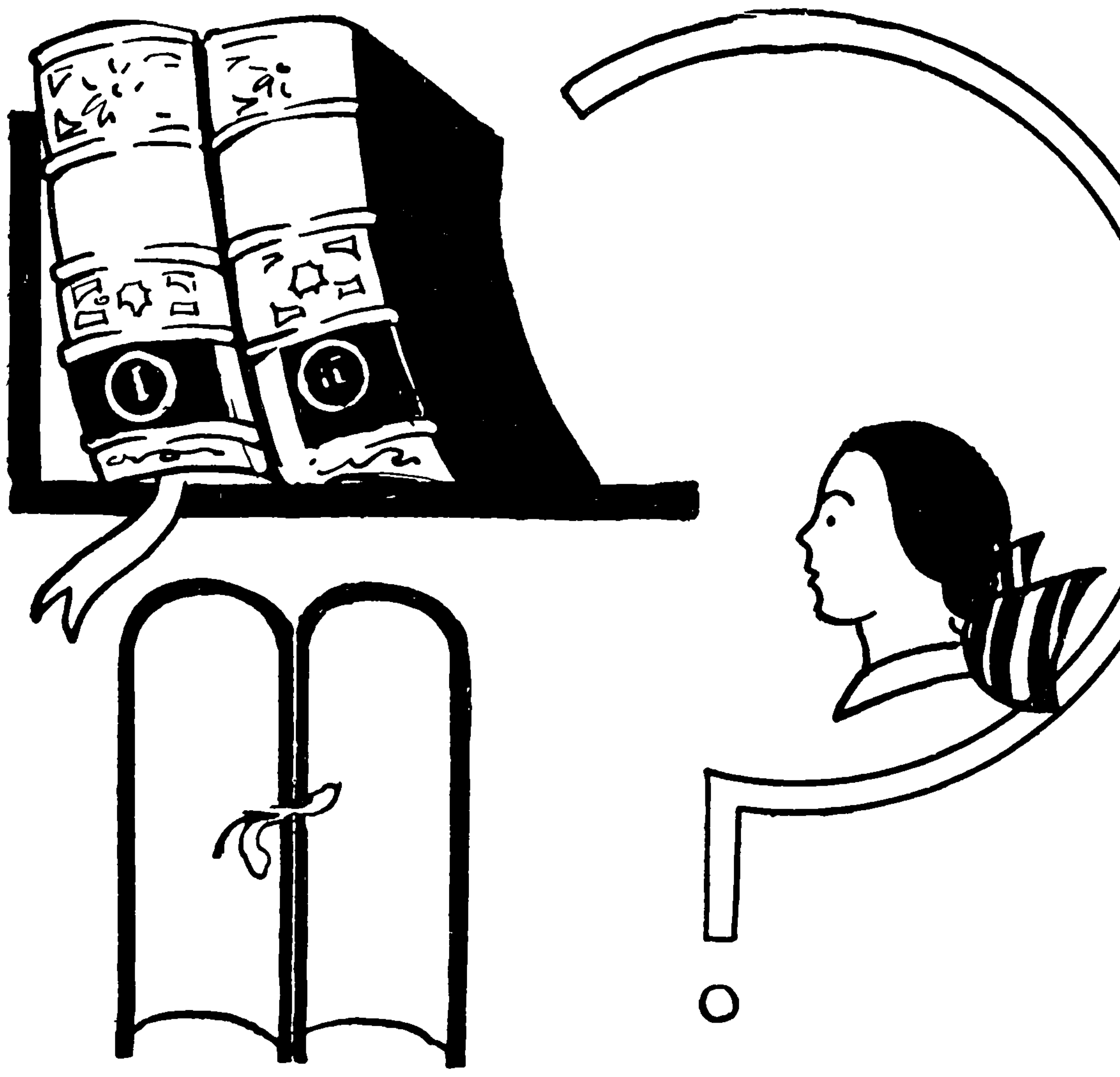
«На полке слева направо стоят две книги: в одной 450 страниц, в другой 470. В книгах завелся червь. Он прогрыз их от первой страницы первой книги до последней страницы второй. Сколько всего страниц прогрыз червь?»

Попробуйте быстро решить эту задачу. Что здесь нужно делать и какой получится ответ? Очевидно, 920 страниц — ведь нужно сложить объем первой книги с объемом второй, не так ли?

Многие так и рассуждают, опираясь на свой опыт: «Если имеются две книги, а червь прогрыз их от первой страницы первой книги до последней страницы второй, то значит нужно сложить их объемы». На первый взгляд это будто бы правильно, и вывод, значит, оправдан. Но это верно только на первый взгляд! Вновь, но внимательно прочитайте задачу и представьте себе положение книг. Лучше нарисуйте их или даже возьмите две книги и поставьте слева направо. Проделали это? Догадались, в чем тут дело? Верно: червь прогрыз всего-навсего... только верхнюю крышку переплета первой и нижнюю крышку переплета второй книги! Ведь книги стояли слева направо, и верхняя крышка переплета первой книги соприкасалась с нижней крышкой переплета второй книги (см. рис.).

Ошибка в решении этой задачи типична, она встречается у многих людей, пытающихся





решить задачу сразу, схватив условия лишь в общем виде, а в остальном полагаясь на свой прошлый опыт.

Теперь попробуем решить другую задачу. Здесь вам понадобится знание элементарной школьной геометрии.

«Предположим, что вокруг Земли по экватору натянута нить. Ее длина равна окружности Земли. Вторая нить натянута вокруг апельсина (она равна его окружности). К каждой нити присоединили отрезки длиной в один метр. Ясно, что теперь между поверхностями Земли и апельсина и нитями образовалось пространство, своего рода зазор. Какова же величина зазоров вокруг Земли и апельсина? Сравнимы ли эти величины?»

Теперь скажите, каково ваше первое предположение об ответе? Вряд ли мы навяжем вам свое мнение, если сформулируем его так: «Эти зазоры трудно сопоставимы. Что значит один метр, прибавленный к окружности земного шара! В отношении же маленького апельсина этот метр значит очень много. Вокруг Земли зазора почти не будет, а вокруг апельсина он будет большой».

Такой ответ исходит из наглядного представления о размерах земного шара и апельсина. Но если их окружности действительно сильно различны по величине, то в определении зазоров есть принципиальная ошибка. Чтобы ответить на правильно поставленный в задаче вопрос, нужно как раз отвлечься от наглядного сопоставления Земли и апельсина и провести геометрические расчеты. А они приведут совсем к другому ответу.

Как известно из геометрии, длина окружности равна $2\pi R$, где π — постоянная величина, приближенно равная 3,14, а R — радиус окружности. Ясно, что радиусы Земли и апельсина очень различны. Обозначим условно радиус Земли буквой R, а апельсина — r. Тогда окружность Земли будет $2\pi R$, а апельсина — $2\pi r$. Когда к длине каждой окружности прибавили по одному метру нити, они стали соответственно равны: $2\pi R + 1$ и $2\pi r + 1$.

При изменении длины окружностей изменились и их радиусы, поэтому-то и образовались зазоры —разница между новыми и старыми радиусами. Вы знаете, что радиус равен длине окружности, деленной на 2π. Отсюда следует, что новый радиус окружности для Земли равен $\frac{2\pi R+1}{2\pi}$, а для апельсина — $\frac{2\pi r+1}{2\pi}$.

Вычислим разницу между новым и старым радиусами.

Разница для Земли:

$$\frac{2\pi R+1}{2\pi} - R = R + \frac{1}{2\pi} - R = \frac{1}{2\pi}$$

Разница для апельсина:

$$\frac{2\pi r+1}{2\pi} - r = r + \frac{1}{2\pi} - r = \frac{1}{2\pi}$$

И вот вам ответ: разница между новым и старым радиусами окружности для Земли и апельсина будет одинаковой, а именно $\frac{1}{2\pi}$ метра. Если π принять приблизительно за 3,0, то 2π будут равны 6, следовательно, в обоих случаях зазор будет равен $\frac{1}{6}$ *м*.

Так, строго математическое вычисление позволило верно, с учетом содержания данных условий, решить задачу, которая ошибочно решалась с помощью привычных наглядных представлений.

Таким образом, можно сделать вывод, что при решении задач необходимо проводить точное, строгое и, желательно, математически проверяемое рассуждение. На основе наглядных представлений многие задачи физики, химии и других наук решать очень трудно, а иногда и просто невозможно. Ведь действительные отношения вещей часто не совпадают с тем, как они представляются на первый взгляд. Это нужно всегда помнить при столкновении с новыми, оригинальными задачами и особенно строго проверять первоначальные предположения о возможном ходе решения.

О РЕЧИ, КОТОРОЙ МЫ НЕ ПРОИЗНОСИМ

Человек, в отличие от животных, способен познавать признаки вещей и явлений, недоступные органам чувств. В этом ему помогает словесная речь, язык. Поэтому человеческое мышление по праву можно назвать речевым мышлением.

Рассмотрим более подробно связь слова и мысли.

Иногда можно слышать такое мнение: «Разве всегда мы думаем при помощи слов? Часто мелькает мысль, а слов, подходящих для ее выражения, нет. Вот и выходит: мысль может возникать без слов». Это мнение глубоко ошибочно. Здесь не различаются две формы речи: внешняя — произносимая и слышимая и внутренняя — непроизносимая, речь про себя.

В обеих формах речи человек опирается на слова. Они помогают представить вещи, выделить их существенные признаки, установить их связи и отношения.

Когда вам говорят слово «паровоз», вы не только представляете паровоз, но и воспринимаете его свойства: «возит» с помощью «пара». Когда вы слышите «чернильница», то перед вами встает не только образ предмета, но и его свойства: этот предмет связан с понятием цвета.

Язык совершает за нас трудную работу. Он анализирует существенные признаки вещей, которые мы видим, и устанавливает связи и отношения, в которые они вступают. Созданный на протяжении всей истории человечества, язык стал важнейшим орудием нашего мышления, и это его свойство сохраняется как при громкой, внешней, так и при внутренней речи. Однако строение и функции этих форм речи неодинаковы.

Внешней, громкой речью мы сообщаем другим людям результаты своего размышления. Такое сообщение должно быть развернутым, полным, чтобы наша мысль была понятной и доступной другим. Внутренняя же речь служит лишь средством собственного мышления и понимания самого себя. А так как в собственных знаниях мы многое подразумеваем, то нам и не обязательно подробно раскрывать самим себе содержание своих мыслей. Поэтому наша внутренняя речь очень свернута, предельно сокращена. Именно это позволяет нам направлять внимание прежде всего на содержание своей мысли, развивать ее, получая новые результаты, а уже потом подробно излагать ее другим людям.

Процесс мышления связан главным образом с внутренней речью. Лишь при значительных затруднениях человек может обращаться к внешней речи и произносить вслух особенно трудные части решаемой задачи. Люди, думающие о содержании мысли, обычно не замечают своей внутренней речи из-за ее чрезвычайной свернутости, краткости, но такую речь можно обнаружить специальными опытами.

В случаях затруднения особую помощь мышлению может оказать письменная речь, которая отличается от устной тем, что она всегда полна и развернута. Поэтому человек, испытывающий потребность сделать весь процесс мышления наиболее четким и полным, нередко обращается к письменному изложению. Тогда его мысль начинает принимать более отчетливые формы.

Нужно помнить, что, хотя процесс мышления в основном протекает в форме внутренней речи, все же показатель ясности и точности мысли — ее развернутое устное и, особенно, письменное изложение.

Кто не умеет выразить во внешней речи и довести до сознания других свою мысль, тот, можно сказать, и «про себя» ее не отработал, не развил и не уяснил до конца.

МЫСЛЯТ ЛИ «ДУМАЮЩИЕ» МАШИНЫ?

Одно из замечательнейших изобретений нашего времени — быстродействующие электронные счетно-вычислительные машины. В ряде случаев они способны выполнять работу за «думающего» человека. Но некоторые люди, справедливо восхищаясь их успехами, отождествляют мышление человека и вычислительную работу электронных аппаратов.

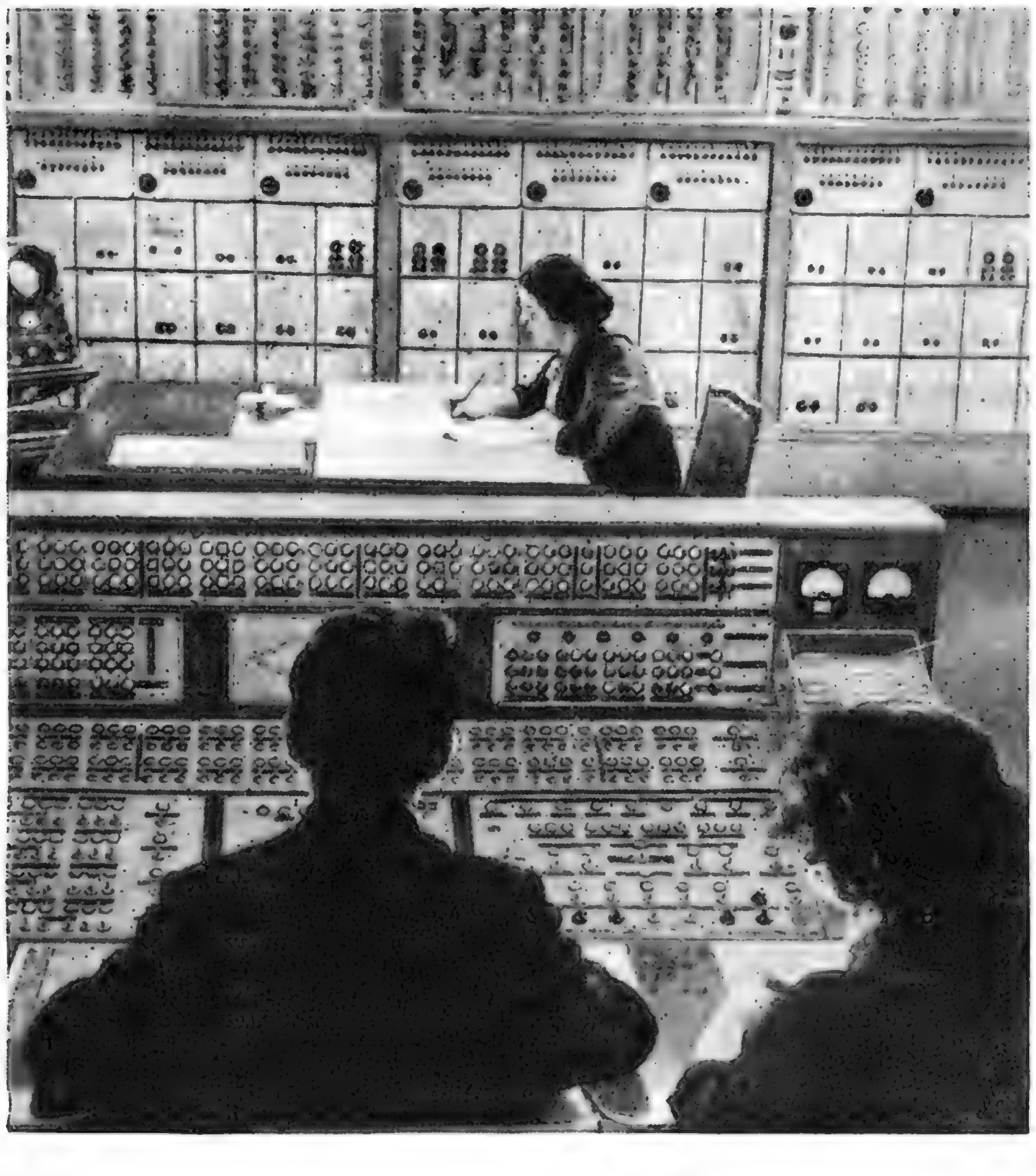
Научная психология показывает, что это отождествление непозволительно. Вместе с тем ее данные помогают сравнить работу машин и мыслительную деятельность, выявить их принципиальное различие.

В основу сопоставления кладут тот факт, что вычислительные машины в определенных условиях дают тот же результат, что и думающий человек. Более того, они достигают этого гораздо быстрее и точнее и часто делают то, что людям вообще недоступно. Так, английскому математику Шенксу потребовалось почти пятнадцать (!) лет, чтобы узнать число «пи» с точностью до 707 знака. Электронная же машина менее чем за одни (!) сутки «вывела» это число с 2048 знаками после запятой.

В настоящее время есть машины, играющие в шахматы, переводящие с одного языка на другой, решающие алгебраические уравнения со многими неизвестными и производящие многие другие действия, которые до них были «привилегией» лишь человеческого мышления.

Казалось бы, это и есть доказательство тождества мысли человека и работы вычислительных машин. Однако не следует спешить с таким выводом. Необходимо прежде разобраться, есть ли тождество в способах достижения одних и тех же результатов при мышлении и работе машины.

Научная психология отвечает на этот вопрос отрицательно. Вернемся к тому, что уже говорилось о мышлении человека при решении задач. В изобретении Яблочковым своей «свечи», в открытии Кекуле формулы бензольного кольца, в перечеркивании нами девяти точек обнаруживается отличительная черта мышления человека — способность находить новый принцип, новый способ решения задачи, которой человек до этого не решал и путей решения которой еще не знал. В постановке все новых и новых задач, в поисках такого их решения, для которого еще нет готовых рецептов, проявляется человеческое мышление. При этом сопоставляются уже ранее найденные способы, делаются попытки найти решение в таких областях, которые как будто бы и несходны с решаемой задачей (вспомним обстоятельства открытий, сделанных Яблочковым и Кекуле).



Электронно-счетная машина «Стрела-3»; работает в вычислительном центре Академии наук СССР.

Но стоит человеку найти принцип решения, как он превращает его в общее правило, в формулу, следуя которым можно уже без особых поисков справиться с задачами того же типа.

Всем нам хорошо известно, что «трудная» школьная задача перестает быть «трудной», когда найдено правило ее решения, — тогда она становится типовой, по существу уже превратившейся в пример. Так, если вы нашли принцип решения задачи с девятью точками (см. выше), то вам уже легко будет решить задачу с четырьмя точками, расположенными в форме квадрата.

Как свидетельствует история математики, в свое время доказательство и использование знаменитой теоремы Пифагора было настолько трудным делом и требовало такой напряженной и сложной работы мысли, что считалось пределом учености. Теперь же использование формул, опирающихся на эту теорему, вполне доступно любому школьнику, знакомому с начальной геометрией.

Но вот именно такой поиск новых задач, принципов их решения и определение новых способов действия в тех или иных условиях электронным машинам недоступны.

Во всех своих даже самых сложных действиях машины руководствуются особой таблицей команд, составленной для них человеком, который уже предварительно нашел принцип решения задачи, воспроизводимый, повторяемый машиной. Такая таблица команд, точно дающая руководство в действиях при решении задач данного типа, называется программой. И машина может выполнить любую работу, для которой человек, опираясь на свое мышление, предварительно составил такую программу. Без нее, а следовательно, и без предварительной мыслительной деятельности человека «думающая» машина работать не может. Но по программе машина произведет нужные действия в миллионы раз быстрее, чем человек. Поэтому-то она и может вывести число «пи» с тысячью знаками, но только по правилам, уже открытым человеком и преобразованным им в нужную программу.

Таким образом, машина может выполнять только те действия, принцип осуществления которых уже открыт и продуман человеком. Поэтому-то электронные вычислительные аппараты облегчают умственный труд человека, освобождают его от утомительного выполнения работы, для которой найдено принципиальное решение. Но эти машины никогда не могут заменить самого мышления и умственной работы людей, направленной на отыскание принципов решения все новых и новых задач, выдвигаемых жизнью.

Поэтому термин «думающая» машина — лишь метафора, но такая, в которой правильно уловлена связь электронных машин с мышлением. Эти машины используют результаты работы ума человека, облегчая ее, но сами по себе они мышлением не обладают. Мышление присуще только человеку.

ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ

1. Прочитав задачу, решающий обычно начинает строить треугольники в одной плоскости — в плоскости стола, хотя условие задачи этого не требует. При этом обнаруживается, что шести спичек для построения четырех треугольников недостаточно. Тогда решающий либо отказывается от задачи, либо пытается выложить треугольники из спичек, сломанных пополам (это, конечно, не соответствует условию задачи).

Решение же очень просто: нужно из трех спичек выложить равносторонний треугольник в плоскости стола, а остальные три спички поставить над ним «шатром» (каждую спичку — под углом к плоскости стола). Получится объемная геометрическая фигура.

2. Вторую задачу обычно решают так: к 1 *кГ* прибавляют 0,5 *кГ* (т. е. «половину» веса кирпича), что, конечно, не соответствует действительному решению. Ведь если принять его за правильное, то вес кирпича будет 1,5 *кГ*, а половина — 0,75 *кГ*. Тогда согласно условию кирпич должен весить 1 *кГ* + 0,75 *кГ*, а это противоречит уже найденному числу. При правильном решении задаются вопросом: а какая часть кирпича весит 1 *кГ*? Ведь если кирпич весит 1 *кГ* и еще столько, сколько весит половина, то, значит, 1 *кГ* есть вес другой половины кирпича! Весь кирпич весит 2 *кГ*.

НАВЫКИ

ЧТО ТАКОЕ НАВЫК

По горному шоссе мчался автомобиль. На крутом повороте шофер увидел медленно двигающийся обоз. Возы ехали по всему шоссе, преграждая путь машине. Столкновение казалось неизбежным. Остановить машину на близком расстоянии невозможно. Шофер заметил небольшой проход между возами. Быть может, удастся проскочить? Он увеличил скорость машины, затем притормозил, резко повернул руль налево, потом направо, и машина проскочила между возами.

Все это произошло в один момент. Столкновение было предотвращено благодаря искусным, точным и согласованным действиям шофера.

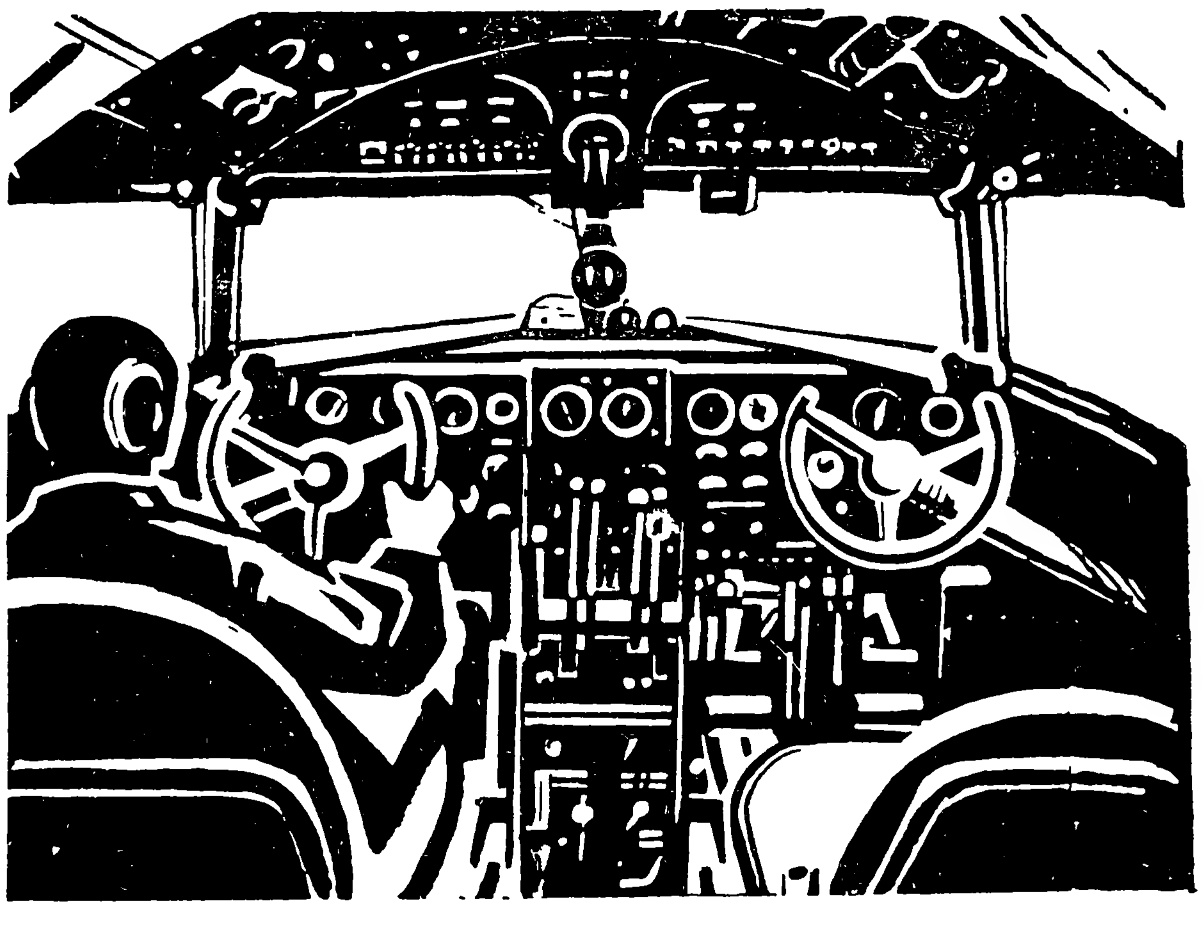
Когда взволнованные пассажиры стали обсуждать с шофером происшествие, оказалось, что тот не помнит ни одного своего движения. Как же можно было забыть только что с таким мастерством проведенную операцию? Ясно, что если бы водитель каждое движение делал сознательно, с вниманием, он не забыл бы о них. Но его сознание целиком было занято оценкой сложной обстановки, наблюдением за тем, что происходит с машиной, поисками выхода из трудного положения. Сами же движения — работу педалями, рулевой баранкой и др.— водитель совершал механически, автоматизированно. Поглощенный опасным «проскакиванием» между возами, шофер не следил за своими движениями — они остались вне его внимания.

Во многих наших повседневных, подчас сложных, движениях или операциях сознание почти не участвует. Это происходит потому, что отдельные действия более или менее автоматизированы. Такие автоматизированные действия и называются навыками.

Во время еды мы так пользуемся ножом и вилкой, как нас учили в детстве, и, занятые интересным разговором или погруженные в свои мысли, совсем не обращаем внимания на то, как их держим. Велосипедист, объезжающий каждый камешек, выбоину и лужицу на дороге, не дает себе отчета в том, как он сохраняет равновесие, не следит за движениями корпуса и рук, управляющих рулем. Он точно, согласованно совершает эти движения, отдаваясь воспоминаниям о чудесно проведенном за городом времени или обдумывая план завтрашнего состязания. Развивая интересную мысль, мы быстро исписываем страницу за страницей, всецело поглощенные подыскиванием подходящих выражений, и совершенно не думаем о том, как выводить буквы; это делается настолько машинально, неосознанно, будто «сама рука» пишет за нас. Разговаривая, мы сосредоточены на том, как лучше выразить свои мысли, а грамматически слова согласуются (в роде, числе, падеже) сами собой.

НЕ ИНСТИНКТИВНЫ ЛИ НАШИ НАВЫКИ?

В повседневной жизни, рассказывая о каком-нибудь машинально совершенном действии, мы нередко называем его инстинктивным. Я, мол, «инстинктивно» наклонил велосипед налево, и потому мне удался этот резкий, крутой поворот. Внезапно подул холодный ветер, и я «инстинктивно» застегнул пальто.



В кабине самолета. Кажется, глаза никогда не разберутся в показаниях десятков приборов, а руки и ноги не смогут выполнить множество движений, необходимых для управления самолетом. Но у летчика, который приобрел навыки управления, многие движения автоматизировались и выполняются легко и быстро.

Можно ли считать такие машинально совершаемые действия инстинктивными? Нет, нельзя. Эти действия — проявление навыков, а не инстинктов. Навыки приобретаются в жизни, вырабатываются, упрочиваются в результате длительных упражнений. Инстинктивные же действия врожденны, передаются по наследству из поколения в поколение как способность нервной системы в определенных условиях производить эти более или менее неизменные действия. Такие действия наиболее характерны для животных.

Недавно вылупившийся из яйца утенок плавает, хотя он никогда этому не учился; выращенные в комнате ласточки вьют гнездо, хотя никогда не видели ни самого гнезда, ни того, как вьют его. Это типично инстинктивные действия. Но когда человек так хорошо плавает, что не следит за своими движениями, то это — результат обучения и длительных систематических упражнений, т. е. целенаправленных повторений соответствующих движений со стремлением овладеть этими движениями и потом улучшить их. Это— навык.

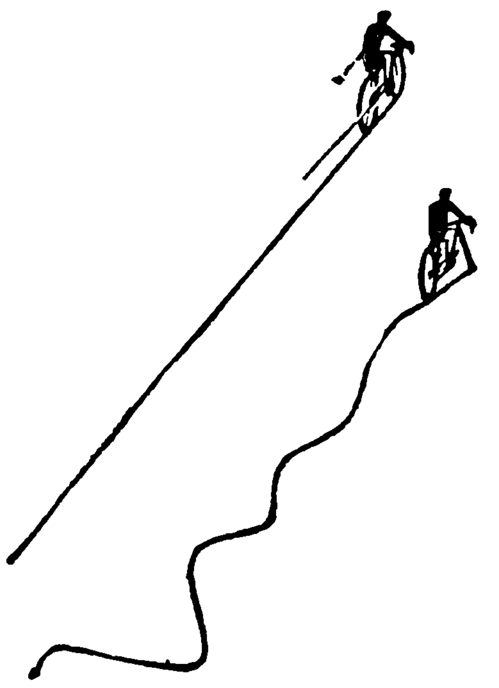
Ни один человек без специальной выучки и длительных упражнений не смог бы плавать, ездить на велосипеде, одеваться, читать, писать, управлять машиной, работать на токарном станке и т. д. Упражнения совершенствуют эти действия, и они более или менее автоматизируются, так что совершаются легко, ловко, быстро и точно, хотя и неосознанно.

Таким образом, навыки — это действия, индивидуально приобретенные, постепенно выработанные каждым человеком, а инстинкты — врожденные действия и свойственны тому или иному виду животных.

Есть и другое существенное различие между навыками и инстинктивными действиями: инстинктивные действия всегда бессознательны. Иное дело навыки. В них автоматизируются лишь те движения и операции, которые входят в состав более сложных действий, носящих целенаправленный, сознательный характер.

Всякая целенаправленная человеческая деятельность всегда сознательна. Отправляясь на велосипеде в определенное место или одеваясь, человек совершает сознательное действие. Но способы, которыми он выполняет его, операции, которые он совершает в процессе этого действия, автоматизированы настолько, что могут совершаться бессознательно, машинально.

Человек, имеющий навык работы на токарном станке, напряженно следит за точностью вытачивания формы, модель которой лежит перед ним. А руки, регулирующие движение резца, движутся точно и автоматизированно — на них не направлено его внимание. Но автоматизированные действия каждую минуту могут стать сознательными.



Так едет умелый велосипедист (вверху) и начинающий (внизу).

Стоит только в чем-нибудь ошибиться, сделать что-то не так, и сознание, управляющее сложным целенаправленным действием, вмешается. Наш токарь сразу же обратит внимание на способы, которыми осуществляется сложная работа, на автоматизированные действия. И он будет при работе на станке сознательно регулировать движения рук.

РАЗНЫЕ ВИДЫ НАВЫКОВ

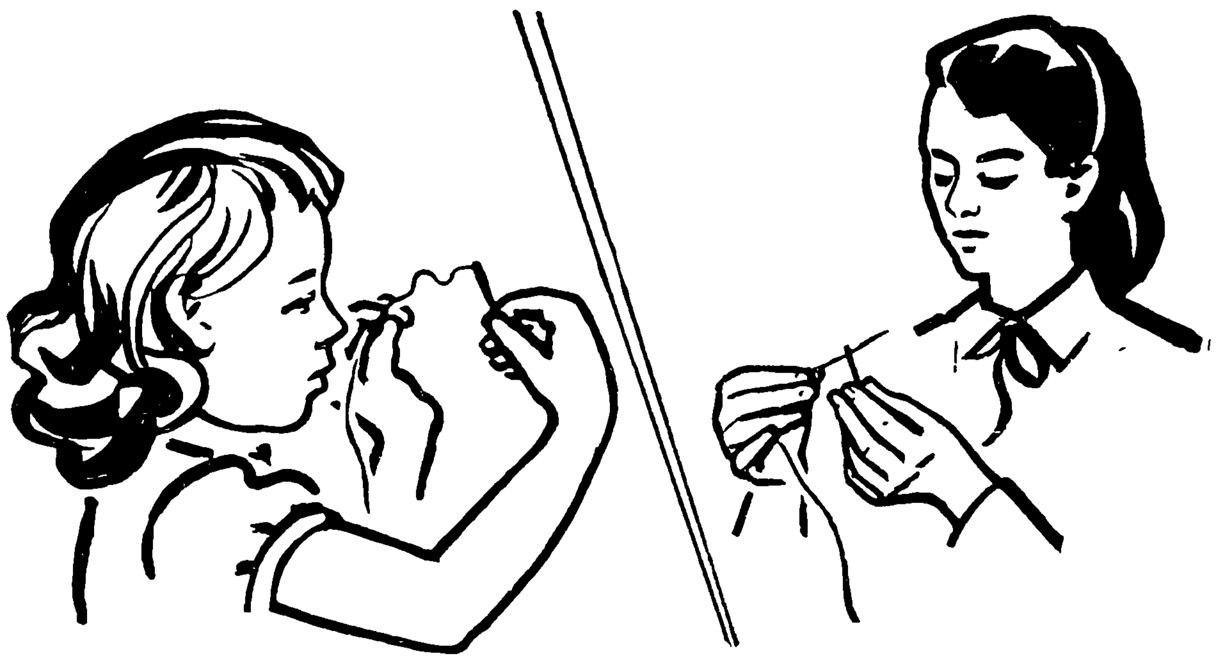
Больше всего навыков двигательных. Они имеют большое значение в трудовой деятельности людей. К ним относятся навыки употребления орудий труда и выполнения профессиональных трудовых процессов (например, употребление топора, рубанка, управление механизмами на заводах, работа на станках, управление автомашиной, самолетом, печатание на пишущей машинке и т. д.), навыки самообслуживания (одевание, уборка постели и пр.), гигиенические (умывание, чистка зубов и т. д.), спортивные и др.

Но в процессе упражнения оформляются, закрепляются и более или менее автоматизируются и действия, которые не являются движениями. Человек, только начинающий читать, узнаёт сначала каждую букву в отдельности (и то не сразу) и с трудом составляет из них слова. В результате упражнения в чтении вырабатывается навык: человек быстро и безошибочно читает, схватывая общие очертания слова в целом и даже нескольких слов вместе. Или, например, упражняясь в умножении однозначных чисел, человек приобретает навык перемножать их в пределах «таблицы умножения» уже настолько автоматизированно, что в сознании всплывает сразу конечный результат.

ПРИВЫЧКА И НАВЫК

К навыкам очень близки по своей природе привычки. Человек, привыкший утром чистить зубы или мыть руки перед едой, чувствует потребность в этом, а если ему почему-либо не удается выполнить привычное действие, он ощущает неудовлетворенность, беспокойство.

Само действие, ставшее привычкой, протекает, как и навык, более или менее автоматизированно в результате многократных его повторений. Но такое повторение действия обычно не носит характера упражнения. Например, вредные или «дурные» привычки (грызть ногти, произносить лишние слова-паразиты: «так сказать», «как его», «ну», «значит» и т. д.) вырабатываются не упражнениями, а простым нецеленаправленным повторением данного действия. Правда, привычками часто становятся и навыки, например навык мыть руки, чистить зубы и т. д. Это происходит в том случае, если совершение действия навыка стало уже потребностью.



Вдевать нитку в иголку тоже надо научиться.

Привычка отличается от навыка тем, что в результате многократных повторений определенного действия появляется непроизвольная потребность совершать его. Действие возникает как бы само собой, ненамеренно, на основе потребности. Например, привычка чистить зубы заставляет человека взяться за зубную щетку так же непроизвольно, как жажда потянуться к стакану с водой. Этим и объясняется то, что препятствие в выполнении привычного действия вызывает неприятное состояние, так как потребность остается неудовлетворенной.

Чтобы избавиться от вредных и дурных привычек, надо систематически удерживаться от привычного действия: не потянуть пальцы в рот, когда захочется грызть ногти, не произнести слова-паразита, которое само «вертится на языке», и т. д. Систематически сдерживаясь, люди отвыкают от плохих привычек, и лежащая в их основе «лжепотребность» ослабевает или совсем исчезает.

Чтобы искоренить нехорошие и вредные привычки, очень важно осознать, что они вредны.

ЗНАЧЕНИЕ НАВЫКОВ

Значение навыков для человека огромно. Сравните, как одеваются неумелый дошкольник и подросток, для которого одеваться стало навыком. Застегивание каждой пуговицы или продевание руки в рукав, зашнуровывание башмаков целиком поглощают сначала все силы и внимание малыша. Он делает это с напряжением, неловко, медленно. А сколько он совершает лишних, ненужных движений! Когда же в результате систематических упражнений одевание станет навыком, ребенок будет одеваться легко, ловко, точно, без лишних движений.

Или сравните действия шофера, начинающего водить автомашину, и шофера, уже овладевшего этим навыком. Сознание первого целиком поглощено движением поворота баранки руля, переключением скоростей, прибавлением и убавлением газа и т. д. Действия эти ему не удается совмещать, потому что каждое из них целиком поглощает его внимание. Движения неопытного шофера неуклюжи, неточны, часто неправильны и лишни. Вместо плавного легкого поворота получается или слишком крутой, или, наоборот, недостаточный. Когда же в результате упражнений управление машиной становится навыком, тот же человек легко, свободно, без всякого напряжения, без лишних движений быстро и точно ведет автомобиль.

Выработка навыка прежде всего экономит время и энергию, а это очень важно в жизни. Сознание, мышление и внимание освобождаются от выполнения тех операций, которые уточнились, объединились и автоматизировались. Навыки составляют бóльшую часть повседневных действий человека.

Кроме того, действие, ставшее навыком, выполняется более ловко, точно, быстро, без напряжения и лишних нецелесообразных движений и усилий.

И, наконец, значительная часть навыков — это новые для человека действия, которые он раньше вовсе не выполнял. Сохранение равновесия на велосипеде или на коньках, плавание, трудовые процессы (например, управление сложным механизмом), спортивные упражнения («стойка на руках» или «большой оборот»—«солнце» на перекладине), движения эквилибриста или акробата, канатоходца в цирке и т. д.— все эти действия становятся новыми умениями лишь в результате длительных систематических упражнений. На аренах советских цирков несколько лет выступал человек, родившийся без рук. Систематическими упражнениями он добился такой ловкости движений ног, что они заменили ему руки. Он легко пользовался вилкой и ножом, точно и сильно швырял камень, рисовал — и все это... ногами!

КАК ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ НАВЫК

Ребенок учится писать. Вначале он с трудом выводит каждую часть, каждый элемент буквы. Сразу написать всю букву он не может и отдельно вычерчивает каждую палочку. Для него — это самостоятельная целенаправленная операция, самостоятельное действие. При этом внимание ребенка целиком поглощено работой, он пишет с большим напряжением, совершает лишние движения: высовывает язык от старания, искривляет губы, сгибает корпус и т. д.

Постепенно, в процессе систематических упражнений, написание отдельных элементов буквы объединяется в одно действие. Теперь вся буква пишется «с одного маха». Однако первое время каждая буква остается самостоятельным целым и написание ее — самостоятельной операцией, законченным действием. Потом буквы объединяются в слова, и самостоятельным действием становится уже написание целого слова, а затем и целых фраз. Лишние движения постепенно устраняются, напряжение ослабевает и, в конце концов, совсем исчезает; процесс письма настолько автоматизируется, что человек, занятый письменным изложением мыслей, буквы и слова пишет машинально, «автоматически», не сосредоточивая на них внимания.

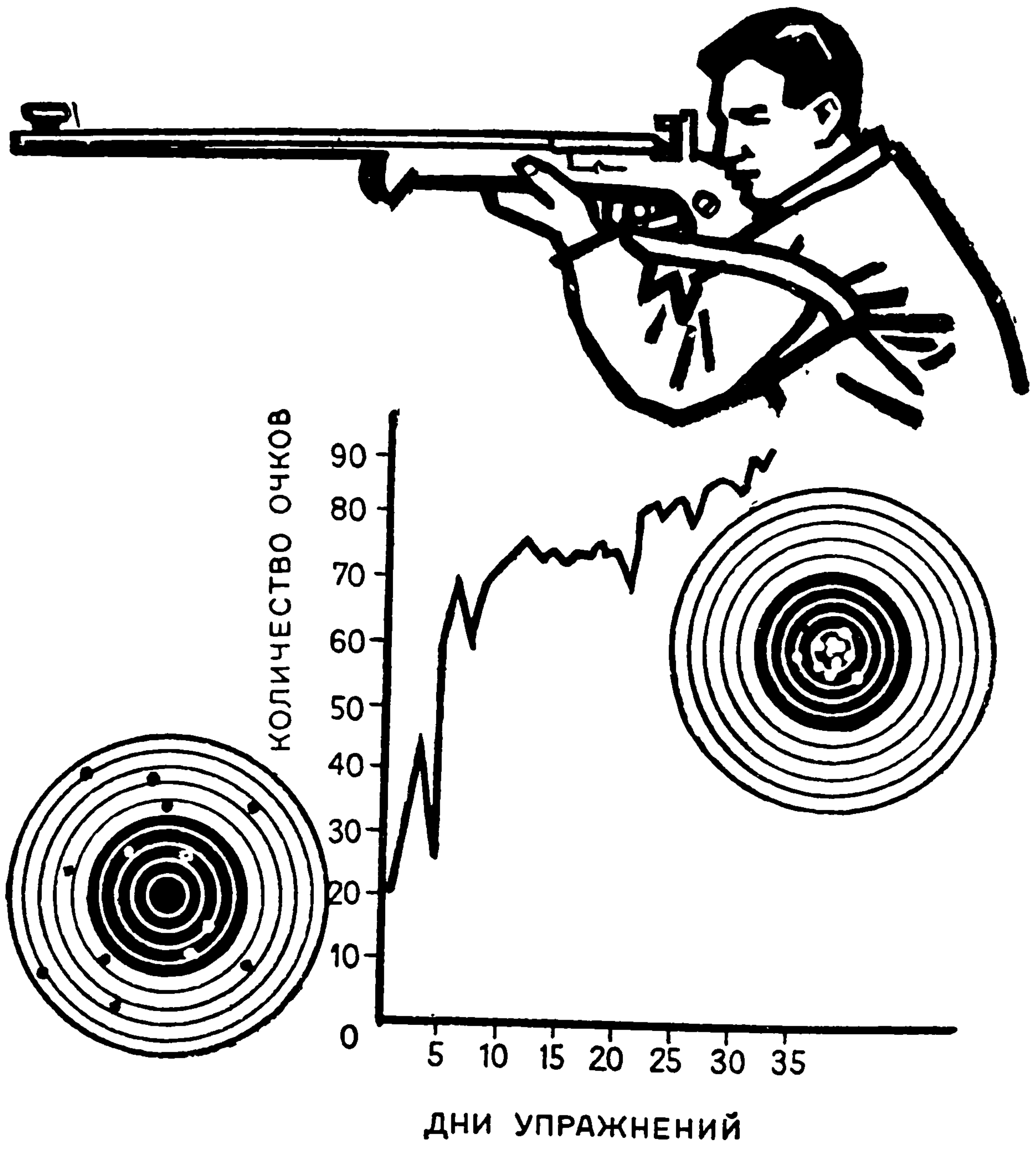
Таким образом, один из существеннейших моментов в формировании навыка — это объединение отдельных мелких движений и операций в более сложные. Например, при выработке навыка управления сложным механизмом, сложного гимнастического упражнения, езды на велосипеде, плавания или танца отдельные вначале самостоятельные, не поддающиеся координации движения постепенно объединяются в одно целое и совершаются все легче и точнее, как одно действие.

В процессе выработки навыков, особенно заключающих в себе сложные, вначале трудно выполнимые действия, очень важны настойчивость, целеустремленность, ясное сознание цели упражнения. Если при упражнении новое действие выполняется формально, т. е. мы ограничиваемся простым повторением его без стремления к усовершенствованию, то результаты не улучшатся. Наоборот, если, повторяя упражнение, мы стремимся каждый раз сделать его лучше, быстрее, точнее, то навык совершенствуется.

Древнее изречение «Повторение — мать учения» особенно правильно при овладении навыком. Систематические упражнения — совершенно обязательное, необходимое условие выработки навыка.

Опытами доказано, что знание результатов каждого упражнения способствует быстрому развитию навыка и, наоборот, неведение сильно задерживает его совершенствование. Один ученый проделал такой опыт. С закрытыми глазами он проводил определенной длины линии, не зная, правильно ли они у него получаются. И результат не улучшался, хотя он повторил одну и ту же операцию 20 000 раз.

Не менее важно в овладении навыками как можно раньше замечать ошибки в выполнении действия. Не подмеченная вовремя ошибка закрепляется в процессе упражнений и превращается в обязательную составную часть навыка. А исправить уже выработавшийся навык гораздо труднее, чем выработать новый.

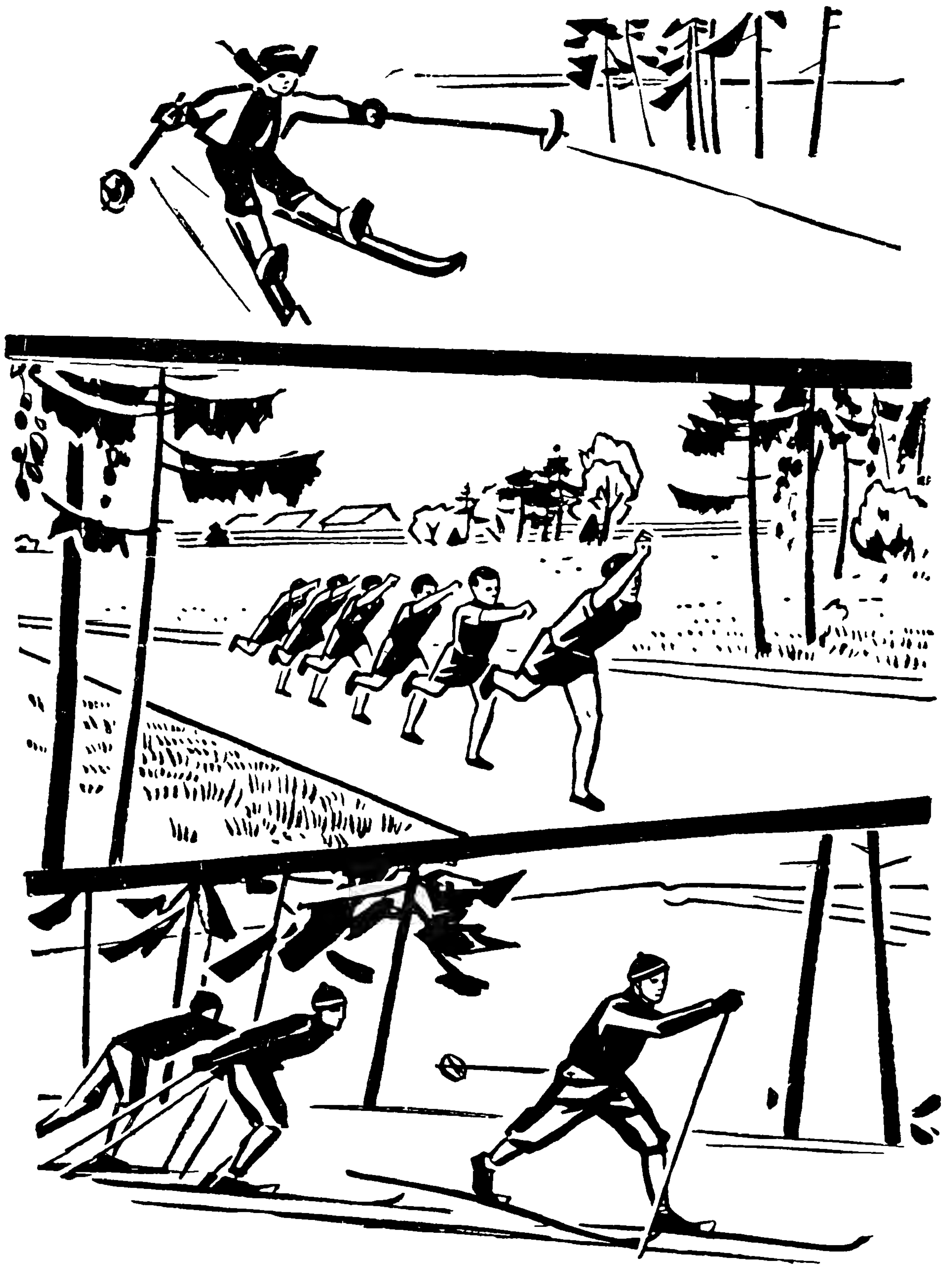


Так улучшаются результаты от тренировки.

ЛЕВАЯ И ПРАВАЯ

Несмотря на то что движения, составляющие тот или иной навык, автоматизированы и «закреплены», навыком все-таки овладевает человеческий организм в целом, а не отдельные его мышцы или органы. Считать, что навык — простая механическая связь между отдельными движениями, неправильно. Так, человек может выполнить действие не той рукой или ногой, на которой выработался навык. Например, вы упражнялись правой рукой (или ногой), а при изменившихся условиях действие выполнила левая рука (или нога). Так как руками управляют разные полушария мозга: левой рукой — правое, а правой — левое, то навык «фиксируется» в обоих полушариях, и при необходимости мозг «переносит» действие навыка с одной руки (или ноги) на другую. При этом достигнуть равного уровня выполнения действия другой рукой гораздо легче и упражняться нужно меньше. Так, известен случай, когда для выработки навыка жонглирования правой рукой жонглеру понадобилось 11 дней. Но, когда он после этого начал упражняться в том же жонглировании левой рукой, для выработки навыка ему понадобилось всего 4 дня.

Приспосабливаясь к новым условиям, человек может воспользоваться старым навыком. При этом отдельные движения навыка могут выпасть или замениться другими. Нередко навык выполняют не те мышцы, которые участвовали в его выработке. Например, при письме у нас работают в основном пальцы и



Вверху — начинающий лыжник; в середине — тренировка вырабатывает навыки; внизу — тренированный, умелый лыжник.

кисть, но если понадобится писать на классной доске крупными буквами, мы будем работать мускулами предплечья и плеча, которые не упражнялись при обучении письму.

Таким образом, навык нельзя целиком сводить к простому, механическому связыванию движений. В его основе лежит умение, приобретаемое самим человеком, а не отдельными органами. Поэтому человек может выполнять, хотя и менее совершенно, привычные действия не той рукой, которой он привык это делать, а другой или при помощи мышц, не участвовавших в выработке навыка.

ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ НАВЫКАМИ

Между навыками существует зависимость. Она различна и определяется действиями, входящими в навык. Зная английский и немецкий языки, гораздо легче овладеть французским. Научившись управлять мотоциклом, легче овладеть управлением самолета. Имея навык игры в баскетбол, можно быстрее и легче научиться играть в волейбол. Человеку, умеющему делать гимнастические упражнения на параллельных брусьях и перекладине, легче научиться гимнастическим упражнениям на кольцах и т. д.

Такая зависимость между навыками, когда владение одним навыком способствует овладению другими, называется «переносом». Перенос наблюдается тогда, когда навыки сходны по типу, способы выполнения отдельных операций одинаковы. В основе переноса лежит прежде всего общая приспособленность человека к совершению тех действий, которые вырабатываются у него в процессе приобретения навыка. Так, перенос навыка гораздо значительнее при изучении родственных по общей структуре языков, например двух европейских, чем при изучении разных типов языков, например европейского языка и языка какого-нибудь африканского народа.

Приобретение одного навыка не всегда способствует приобретению другого; наблюдается и отрицательное влияние старых навыков на усвоение новых.

Футболист, который некогда был волейболистом, во время футбольного состязания в критический момент игры непроизвольно отбивает мяч кулаком — и вот штрафной удар в ворота своей команды. Борец-специалист по вольной борьбе переключился на классическую борьбу и в разгар состязания непроизвольно дал подножку противнику; ему, конечно, засчитали поражение.

Изучая английский язык, учащийся непроизвольно употребляет слова французского языка. Здесь тоже имеется определенная зависимость между навыками, но это уже не перенос, а, наоборот, «смешение» навыков: в процесс выполнения или формирования одного навыка непроизвольно «вмешивается» другой.

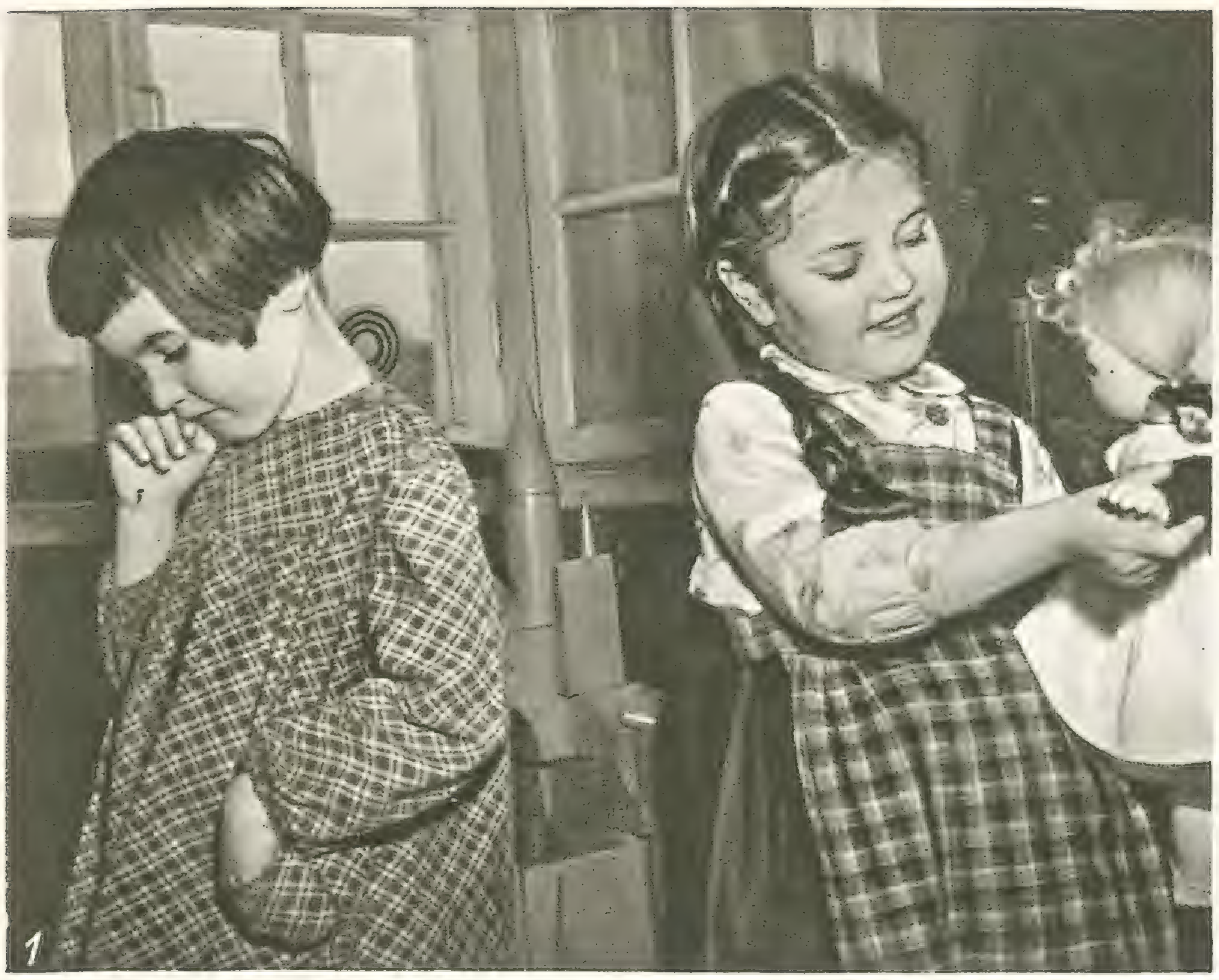
Лучший способ предупредить смешение — как можно прочнее усваивать каждый навык в отдельности, а также усваивать их сознательно, резко и отчетливо противопоставляя друг другу.

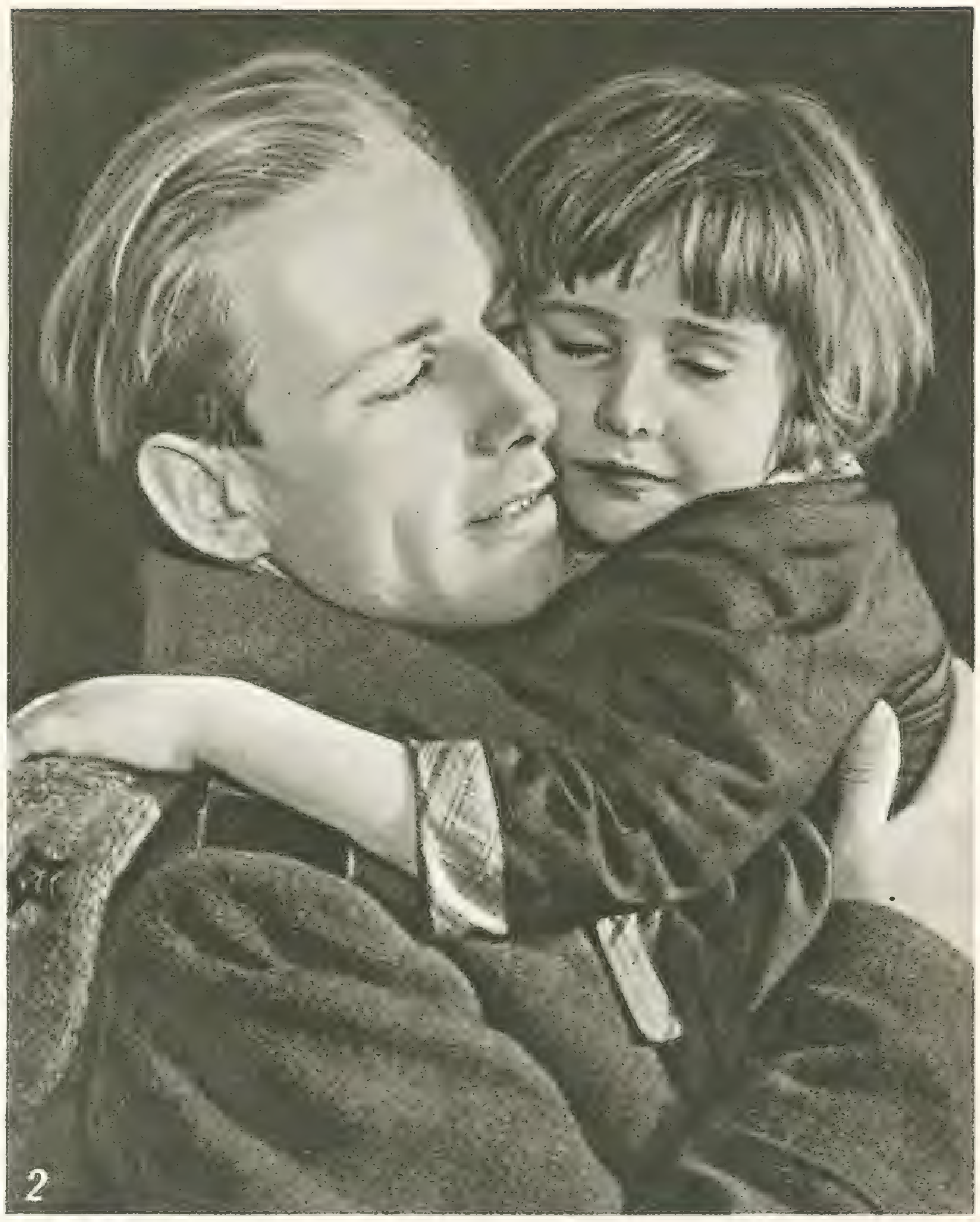
«ПОТЕРЯ» НАВЫКА

Гимнаст, который особенно славился выполнением «солнца» (вращение на перекладине на вытянутых руках с вытянутым телом), однажды, упражняясь на перекладине, укреплен-

Как сосредоточенно и старательно осваивает каждое движение рука девочки, сидящей за пианино (1) и за партой (2). Опытные машинисты уверенно управляют лафетной жаткой (3) и универсальной проходческой машиной (4).

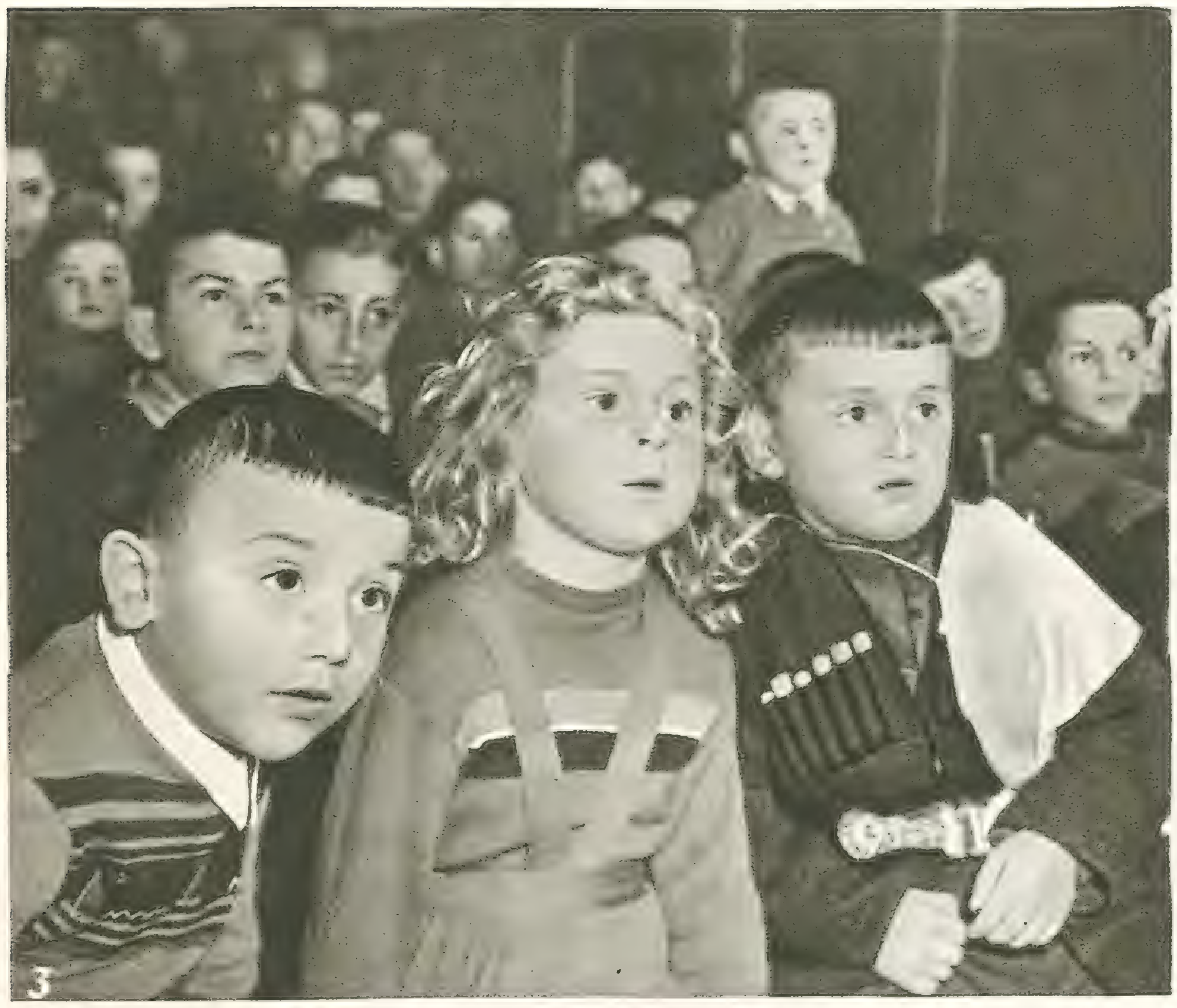
(К ст. «Навыки».)

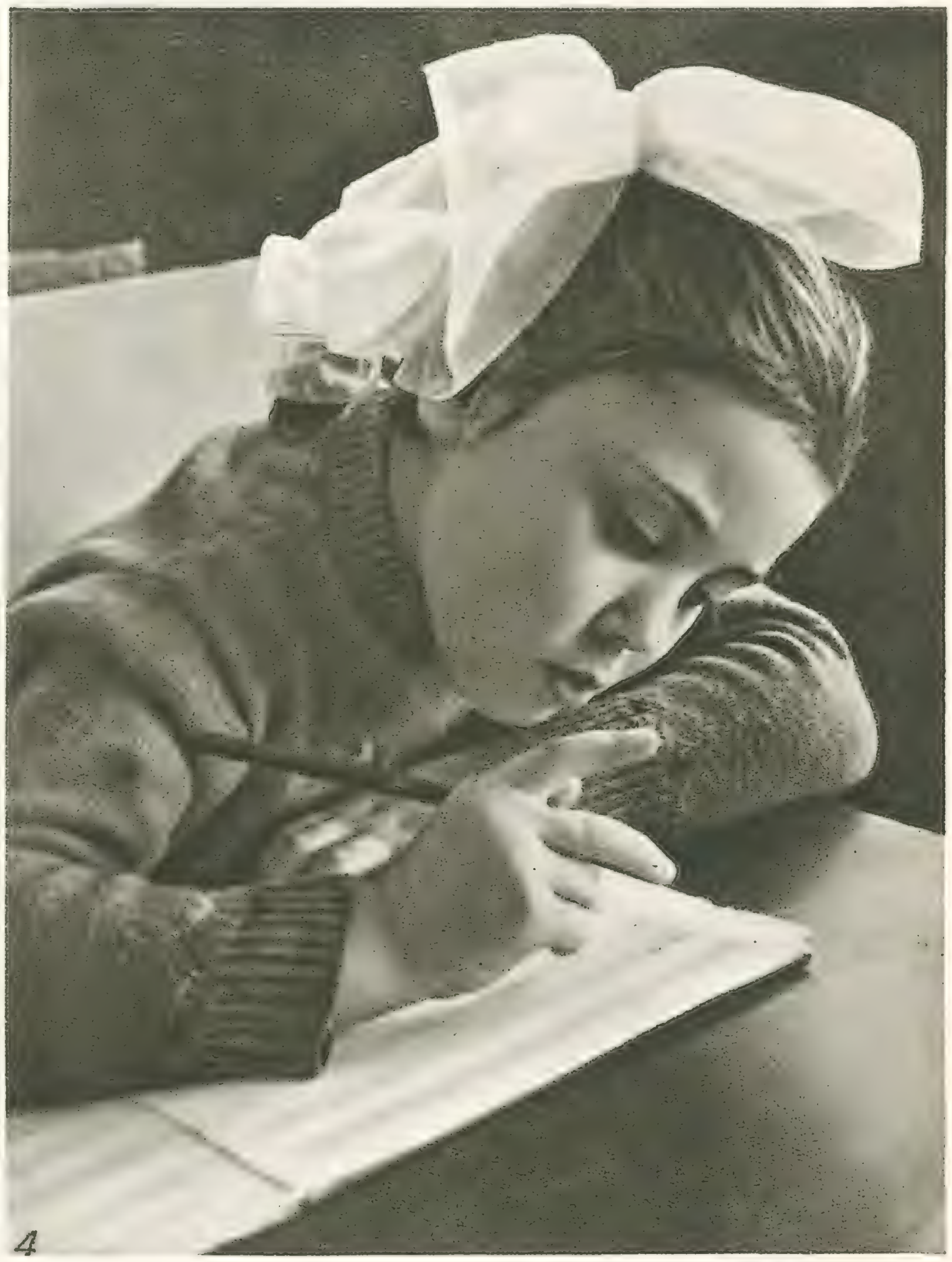

1


2

Различные чувства выражаются на лицах детей: это обида и удовольствие (1), любовь к отцу и радость встречи (2), изумление и восторг (3), сосредоточенность и настойчивость (4).

(К ст. «Чувства».)


3


4

ной во дворе неподалеку от забора, сорвался. Описав дугу в воздухе, он перелетел через забор и благополучно «приземлился» в соседнем садике. Хотя сильно испугавшийся гимнаст и не получил никаких ушибов и повреждений, он потерял навык, разучился делать «солнце». Несмотря на многократные попытки, ему больше не удавалось выполнить это упражнение.

Один хороший акробат навсегда потерял навык исполнения «сальто» [1], после того как увидел гибель своего друга при неудачном исполнении этого номера.

В обоих этих случаях навык разрушился из-за психической травмы — ведь физической травмы не было. Сильное потрясение, в частности пережитый ужас, сильный испуг, — наиболее частая причина потери навыка. Навык иногда разрушается настолько, что не может осуществляться не только автоматизированно, но и произвольно. Нередко причиной разрушения навыка (особенно сложного) бывает переутомление, чаще — прекращение упражнений или длительный перерыв в них.

В результате длительных перерывов в упражнении чаще происходит не полная потеря навыка, а лишь уменьшение степени автоматизированности действия: те операции, которые совершались автоматизированно, почти без участия сознания, начинают выполняться лишь с его участием, произвольно. Такое ослабление навыка бывает и результатом психической травмы, например пережитого стыда, сильного смущения и т. д.

Девушка, ловко и грациозно танцевавшая среди близких, на вечере самодеятельности от смущения теряет способность двигаться «непроизвольно»: она начинает следить за каждым своим движением и танцует неловко, неуклюже, с трудом. Известны случаи, когда великолепно подготовленные гимнасты на соревнованиях «проваливали» упражнение, потому что от волнения переключались на сознательное выполнение каждого движения.

С потерей навыка можно бороться. Так, непосредственно вслед за переживанием, которое может стать причиной разрушения навыка, нужно снова повторить данное действие. Например, тонувший человек должен заставить себя сейчас же после того, как его спасли, войти в воду и поплавать.

Преодоление страха сразу вслед за неудачей в выполнении навыка обычно прекращает дальнейшее разрушающее действие пережитого потрясения на навык.

Чтобы не потерять сложный навык из-за перерыва в его выполнении, нужно систематически упражняться и не делать длительных перерывов.

Выработка навыков совершенно необходима человеку, иначе он не сможет удовлетворительно выполнять трудовые операции, овладевать новыми знаниями, быть спортсменом и т. д.

Невозможно управлять самолетом, не выработав соответствующих навыков. Нельзя хорошо работать на токарном станке, не овладев необходимыми навыками. Нельзя столярничать, не овладев навыками работы пилой, топором, рубанком и т. д. Выполнение всякой работы требует овладения специальными навыками, и чем сложнее профессия, тем более сложных навыков она требует.

Выдающийся спортсмен в совершенстве владеет рядом спортивных навыков и, несмотря на это, систематически упражняется в их выполнении. Выдающийся пианист также в совершенстве владеет навыками игры на фортепиано и тоже систематически упражняется и т. д.

Нужно помнить, что степень владения навыком, так же как и прочность его, больше всего зависит от систематических и настойчивых упражнений и стремления к непрерывному улучшению результатов.

---

[1] «Сальто-мортале» — прыжок с переворачиванием в воздухе через голову.

ЧУВСТВА

В жизни человека большое место занимают чувства. Словом «чувства» (или «эмоции») обозначаются все переживания людей, связанные с их жизнью и деятельностью, с их отношением к людям, природе, произведениям искусства, науке, к обществу, в котором они живут. Чувства играют важную роль во всем поведении человека. Под их влиянием человек действует, совершает те или иные поступки. С сильными чувствами связаны героические поступки людей. Велико значение чувств в познавательной деятельности человека. «...Без «человеческих эмоций»,— говорил В. И. Ленин,— никогда не бывало, нет и быть не может человеческого *искания* истины».

Чувства людей глубоко индивидуальны и очень разнообразны: это и любовь, и радость, и уважение, и восхищение, и горе, и гнев, и страх.

Чувства человека всегда на что-либо направлены. Не может быть просто уважения или просто любви. Любовь обязательно проявляется к чему-то определенному: к Родине, к труду, к человеку.

От чувств отличают настроения и аффекты. Настроение в отличие от чувства не направлено на определенный объект. Это — эмоциональное самочувствие человека в течение довольно длительного времени. Настроение может быть веселым, грустным, подавленным, возбужденным. Оно всегда вызвано какими-то причинами, например успехами или неудачами в работе, размолвкой с товарищем и др. Хорошее или плохое настроение влияет на поведение человека, на восприятие им окружающих событий. Одни и те же события в зависимости от настроения человек воспринимает по-разному.

Под аффектами обычно понимают кратковременные, но очень бурные вспышки гнева, ярости, отчаяния, ужаса. А если тяжелые переживания, связанные с постоянными неудачами в деятельности человека, с неуверенностью в своих силах, с разочарованием в себе или других людях и т. п., повторяются, то они могут, став очень сильными и глубокими, продолжаться длительное время. Они будут мешать человеку правильно воспринимать и оценивать окружающее. Например, если ученик не привык и не умеет самостоятельно заниматься, но очень хочет хорошо учиться, то плохие оценки могут подорвать его веру в себя. В этих случаях ученик часто, вместо того чтобы искать причину неудач в себе, под влиянием аффекта начинает обвинять в несправедливости учителей, озлобляется против товарищей и еще более усугубляет свое тяжелое состояние.

Среди многочисленных и разнообразных чувств особую группу составляют высшие нравственные чувства. К ним относятся чувства долга, справедливости, возмущения бесчестными поступками и др. Особое место среди них занимает любовь к труду. Такие чувства называют еще моральными. Они могут быть очень сильными и играть большую роль в поведении человека, во всем его облике.

Другая большая группа высших чувств — эстетические — это чувства наслаждения, радости, которые доставляют людям произведения искусства, красота природы, красивые люди, поступки, вещи—вообще все прекрасное.

Третья группа высших чувств — интеллектуальные чувства. Это — переживания, возникающие в связи с познанием окружающего нас мира. Каждому знакомо особое чувство подъема, радости, удовлетворения, которое возникает после решения трудной задачи. Любовь к истине, стремление узнать новое заставляют человека долго и упорно трудиться, преодолевать трудности и снова искать и искать.

Но чувства людей не только многообразны и богаты содержанием, они изменчивы. На протяжении истории человечества образ жизни людей менялся: менялся их труд, общественные отношения между ними, материальные условия, знания об окружающем мире, культура и обычаи. Вместе с изменением образа жизни менялось и отношение людей к одним и тем же явлениям, изменялись, следовательно, и чувства, вызываемые этими явлениями.

С изменением жизни у людей появляются новые потребности и новые отношения. Они в свою очередь порождают совершенно новые чувства. Так, до тех пор, пока не было пролетариата, не было и чувства пролетарской классовой солидарности. Это чувство родилось в борьбе пролетариев с эксплуататорами.

В одно и то же время, в одной и той же стране отношения людей различных классов к одним и тем же общественным событиям могут быть прямо противоположными. Например, запуск советских искусственных спутников Земли и космических кораблей вызвал чувства восхищения и гордости у миллионов наших друзей во всем мире и, наоборот, зависть и озлобление у наших врагов.

Удивительные изменения претерпели чувства людей, связанные с трудом. Когда-то в глубокой древности труд создал человека, выделил его из животного мира, сделал мыслящим существом. Коллективный труд был необходимостью, основой жизни первобытного человека, и люди не представляли себе, что можно жить без труда. Но когда люди разделились на классы, отношение к труду резко изменилось. В рабовладельческом обществе труд стал считаться позорным делом. Свободный человек, даже если он был нищим бродягой, считал позорным для себя трудиться. Труд был уделом раба. Но и раб ненавидел свой подневольный труд.

Феодальное общество не уничтожило презрительного отношения к труду. Он оставался уделом низших сословий.

В капиталистическом обществе труд превратился в предмет купли и продажи. Рабочий продает свою рабочую силу, капиталист покупает ее и платит деньги. Ни о какой радости творческого труда, ни о каком уважении к нему не может быть и речи. Людей в капиталистическом обществе ценят не за их трудовые успехи, а за умение «делать деньги».

Только в социалистическом обществе труд стал источником творческого вдохновения, потому что только при социализме труд направлен на пользу всего общества, а положение человека в обществе определяется его трудовыми успехами. Поэтому, чтобы понять, какие чувства заставляют советских людей самоотверженно трудиться, надо знать историческую эпоху, породившую эти чувства.

Октябрьская революция, изменив жизнь людей, изменила и их чувства. Новые отношения людей в обществе привели и к возникновению новых чувств, которых раньше не было и не могло быть: советского патриотизма, социалистического гуманизма, дружбы народов и др.

Было бы неправильно думать, что в феодальном или капиталистическом обществе совсем не было людей, уважающих труд и отдававших ему все свои силы. Такие люди всегда были. Но в целом в обществе, где есть эксплуатация и неравенство, существует презрение к труду, тогда как для социалистического общества характерно уважение к нему. (Хотя и у нас, в социалистическом обществе, к сожалению, еще встречаются люди со старым отношением к труду, стремящиеся поменьше дать обществу и побольше взять от него.)

Глубокое и сильное чувство, которое есть у человека, не все время переживается им; кроме того, в зависимости от обстоятельств оно может выражаться у него по-разному. Например, в разных, иногда прямо противоположных переживаниях может проявляться чувство любви. При встрече с любимым человеком оно выражается в радости, а при разлуке — в горе и печали.

В чувствах человека отражается окружающий его мир, но в них отражаются не сами вещи, а отношение к ним человека. Поэтому содержание чувств каждого человека зависит от того, какое значение эти вещи имеют для него. Не все в окружающем человека мире влияет на его чувства, а только то, что для него значимо, что связано с удовлетворением его материальных и духовных потребностей. Поэтому разных людей волнуют разные вещи.

Если человек, мечтающий стать актером и отдавший много сил и времени изучению актерского мастерства, вдруг узнает, что у него нет таланта, он просто будет убит горем. А если об отсутствии таланта актера вы скажете человеку, который собирается стать математиком, он останется совершенно равнодушным к вашему сообщению. Но зато он очень огорчится, если не решит задачу. Значимость одного и того же события для них совершенно различна и поэтому вызывает разные чувства.

То, что способствует удовлетворению материальных и духовных потребностей человека, вызывает у него чувства положительные: радость, удовольствие и т. п., а то, что мешает, вызывает чувства отрицательные: огорчение, печаль, гнев.

Таким образом, в чувствах человека отра-

Слушают музыку.

жается его отношение к действительности, его потребности, мировоззрение, моральный облик. По тому, что вызывает его радость, гнев, возмущение и т. д., мы можем сказать, что представляет собой этот человек. Если его не трогают важные общественные события, здоровье близких людей, удачи и неудачи коллектива, в котором он работает или учится, но зато он очень огорчается, что не купил к празднику нового галстука, мы можем не только сказать, что у него мелкие и эгоистичные интересы и чувства, но и определить весь его моральный облик.

Такая направленность чувств показывает, что́ именно из окружающей действительности волнует человека, что́ имеет для него наиболее важный смысл.

Существуют и другие особенности, которыми отличаются друг от друга чувства разных людей. Это глубина чувств, их устойчивость и действенность. Наиболее глубокие, устойчивые и действенные чувства, которые владеют всеми помыслами человека и определяют его поведение, называются страстями. Страсти оказывают глубочайшее влияние на человека. Охваченный страстью, человек преодолевает все препятствия, чтобы удовлетворить ее. Но страсти могут быть полезными и вредными. Так, например, страсть к научному творчеству приводит к великим открытиям, а страсть к наживе — к преступлениям.

Чувства человека оказывают очень большое влияние на всю его жизнь и деятельность. Под влиянием сильных благородных чувств люди совершают героические поступки, трудовые подвиги. Но чувства могут побуждать не только к благородным, но и к неблаговидным и даже позорным поступкам: страх, себялюбие, корысть, презрение к людям и т. п., могут толкнуть человека даже на преступление. Поэтому очень большое значение в практической жизни имеет воспитание чувств.

Для воспитания чувств прежде всего необходима правильная оценка себя и своих чувств, так как только в этом случае человек сможет бороться с одними чувствами и содействовать развитию других. Стремление изжить у себя те чувства, которые человек считает недостойными (например, страх, зависть), помогает ему так организовать свое поведение, чтобы упражняться в преодолении этого чувства.

Так, заметив за собой боязнь темноты, человек заставляет себя по многу раз проходить по темным коридорам и лестницам, пока не преодолеет чувство страха, вызываемого темнотой.

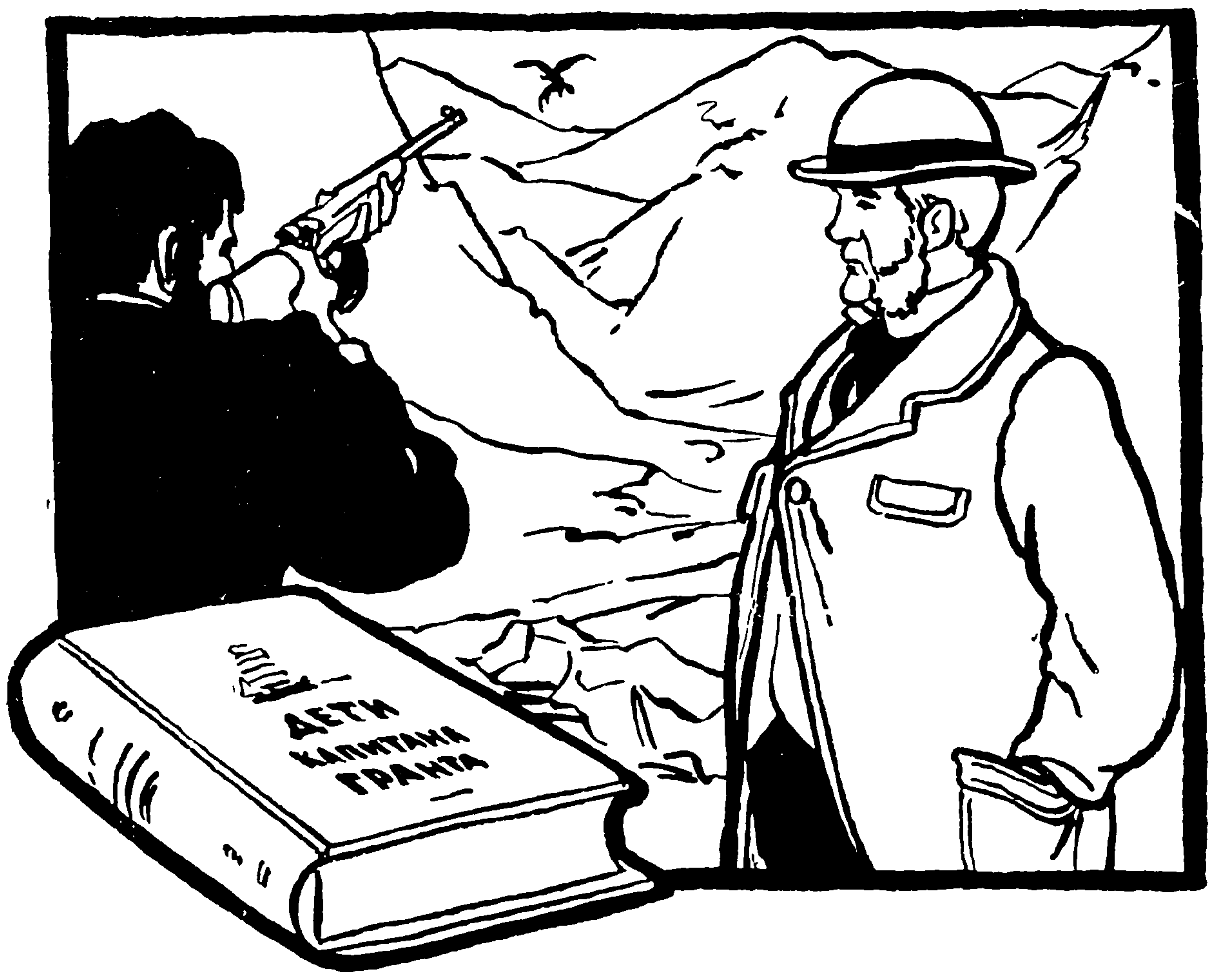
Один семиклассник, заметив, что его радуют двойки товарища, очень расстроился. Ему совсем не хотелось быть злорадным. Чтобы побороть в себе это чувство, он стал помогать товарищу заниматься. Успехи товарища стали ему дороги, и он начал радоваться каждой его хорошей отметке. Так постепенно он развил в себе чувство доброжелательности и подавил чувство злорадства.

Каждый человек, пожелав и приложив усилия, может воспитать в себе нужные чувства и подавить нежелательные.

ТЕМПЕРАМЕНТ

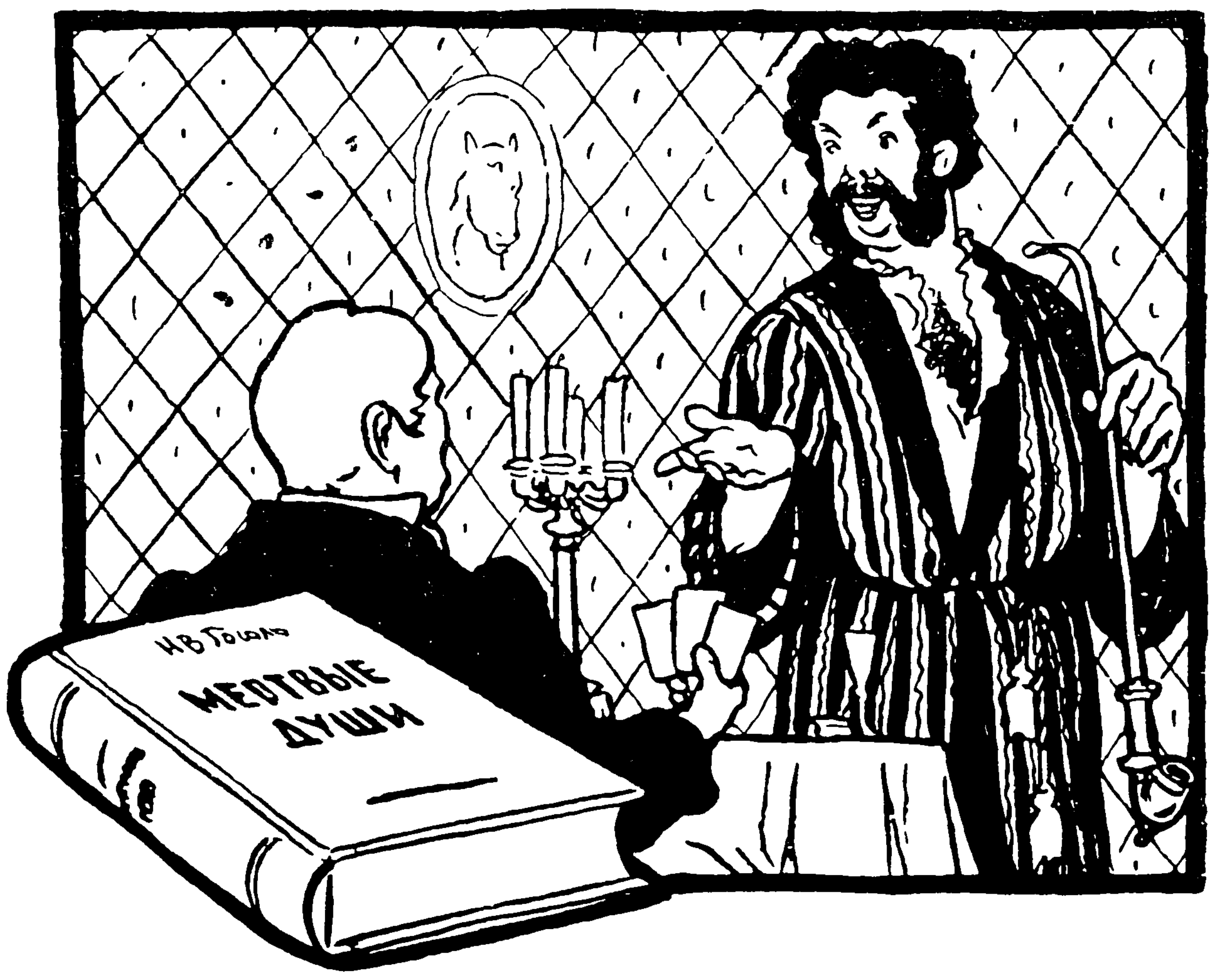
В художественной литературе и в разговорной речи прочно утвердились многочисленные слова-характеристики, слова-портреты. Употребляя их, можно кратко, как бы одним взмахом, обрисовывать весь облик человека или подчеркнуть какую-то наиболее существенную его особенность. Эти слова могут характеризовать человека со стороны его трудового мастерства («золотые руки»), его знаний («ходячая энциклопедия») или свойств характера («душа-человек»). Иногда мы пользуемся также и такими словами, которые характеризуют поведение человека: его манеру общаться с людьми, отзываться на окружающее, выполнять порученное дело и т. д. Флегматик — говорим мы, желая одним словом дать портрет медлительного, невозмутимого человека с медленно возникающими чувствами, не склонного к частой и быстрой смене настроений. Сангвиником мы называем человека подвижного, легко загорающегося, с живой мимикой и жестикуляцией, общительного и впечатлительного. Когда мы слышим холерик, то представляем себе человека неуравновешенного, часто несдержанного, бурно и глубоко переживающего и радости, и печали. А меланхоликами мы зовем людей, глубоко чувствующих, весьма постоянных в своих переживаниях, часто вялых, замкнутых и болезненно воспринимающих различные стороны сложной жизни. Таким образом, каждое из этих слов-портретов указывает на индивидуальные особенности человека главным образом в области его чувств. Оно показывает, насколько сильны, глубоки и устойчивы чувства. Эти индивидуальные особенности человека и составляют его темперамент.

Темпераментов обычно насчитывают четыре, и с каждым из них мы уже вкратце познакомились. Присмотритесь к окружающим вас людям, и вы обнаружите у одного характерные черты сангвиника, у другого — типичные особенности флегматика и т. д. Но скоро вы заметите и другое: мало найдется людей, которые были бы «чистыми» сангвиниками или холериками, флегматиками или меланхоликами. Чаще встречаются люди, у которых есть черты двух или трех темпераментов, причем одни признаки выражены ярче, другие — слабее, одни признаки проявляются в одних жизненных ситуациях, другие — в других. Так, спортсмен может в обычной жизни вести себя как флегматик, а в условиях соревнований обнаруживать резкость, быстроту и энергию, т. е. черты, свойственные холерическому темпераменту. Следовательно, индивидуальный темперамент человека — всегда более сложное явление, чем любой из четырех темпераментов, к которым мы привыкли относить окружающих нас людей и самих себя.

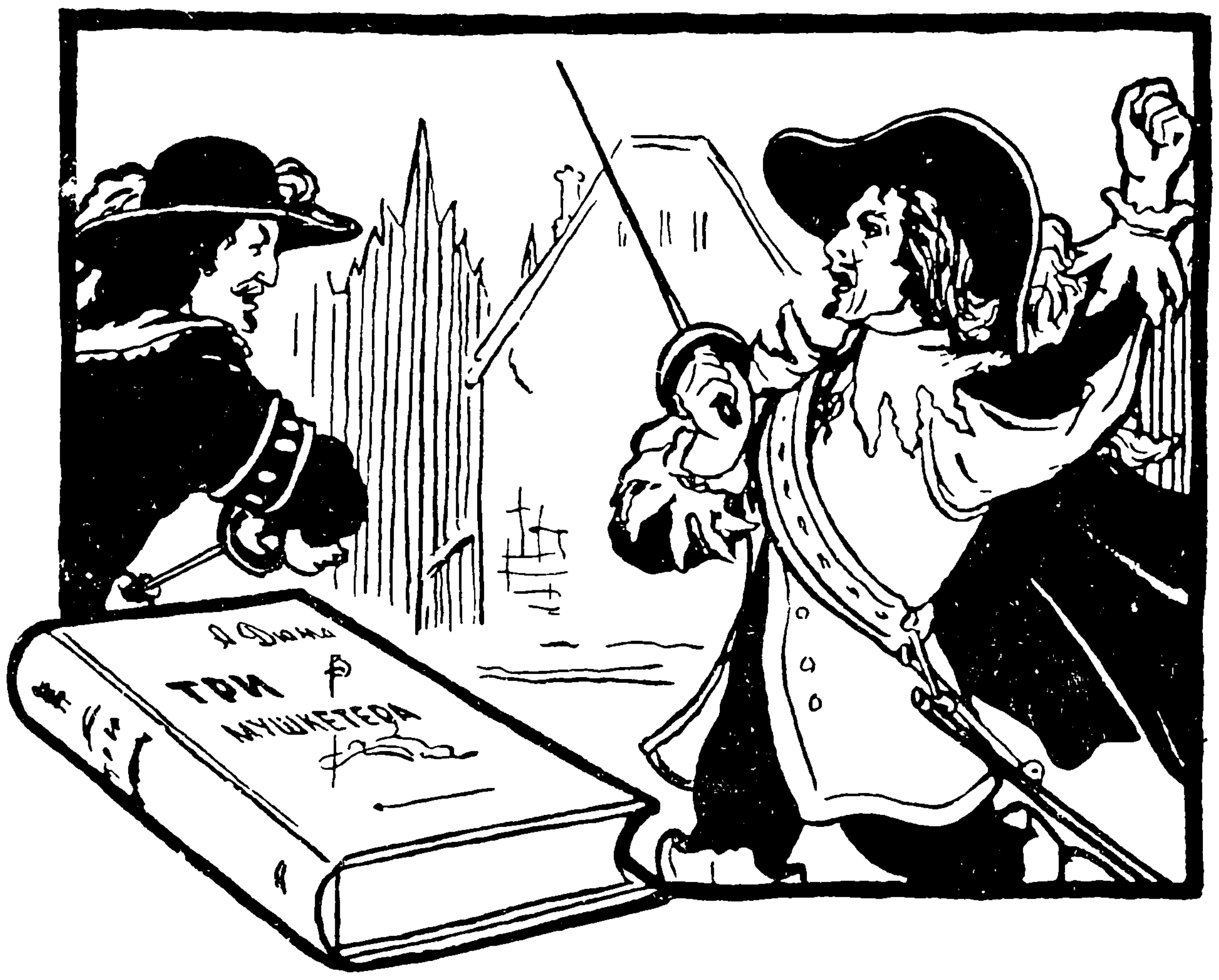


Невозмутимый, медлительный родственник Гленарвана Мак-Наббс — типичный флегматик.

Почему же все-таки и в науке, и в быту укоренилось представление о существовании именно этих, а не каких-нибудь других темпераментов? Почему их именно четыре, а не больше и не меньше? С точки зрения современной науки такие вопросы вполне резонны. Принятая классификация отнюдь не является результатом каких-либо новейших научных исследований; она создана в глубокой древности и существует по традиции. Еще 2400 лет назад, в V в. до н. э. великий врач Греции Гиппократ создал учение о том, что здоровье определяется правильным сочетанием четырех основных жидкостей, входящих в состав человеческого тела: крови (по-гречески — «сангвис»), лимфы, или слизи (по-гречески —«флегма»), желтой желчи (по-гречески —«холе») и черной желчи (по-гречески — «мелайна холе»). Это учение было принято древней медициной и философией и господствовало в науке на протяжении более двух тысячелетий — до наступления нового времени. Сначала считалось, что правильность пропорций, в которых смешаны эти жидкости (кстати, слово «темперамент» и означает по-латыни «правильное смешение»), определяет только здоровье человека. Затем учение о темпераменте постепенно вышло из рамок медицины и стало использоваться для объяснения индивидуальных особенностей не только больных, но и здоровых людей. Была создана первая классификация темпераментов; это сделал римский врач и естествоиспытатель Гален, живший во II в. н. э. — почти на шестьсот лет позже Гип-



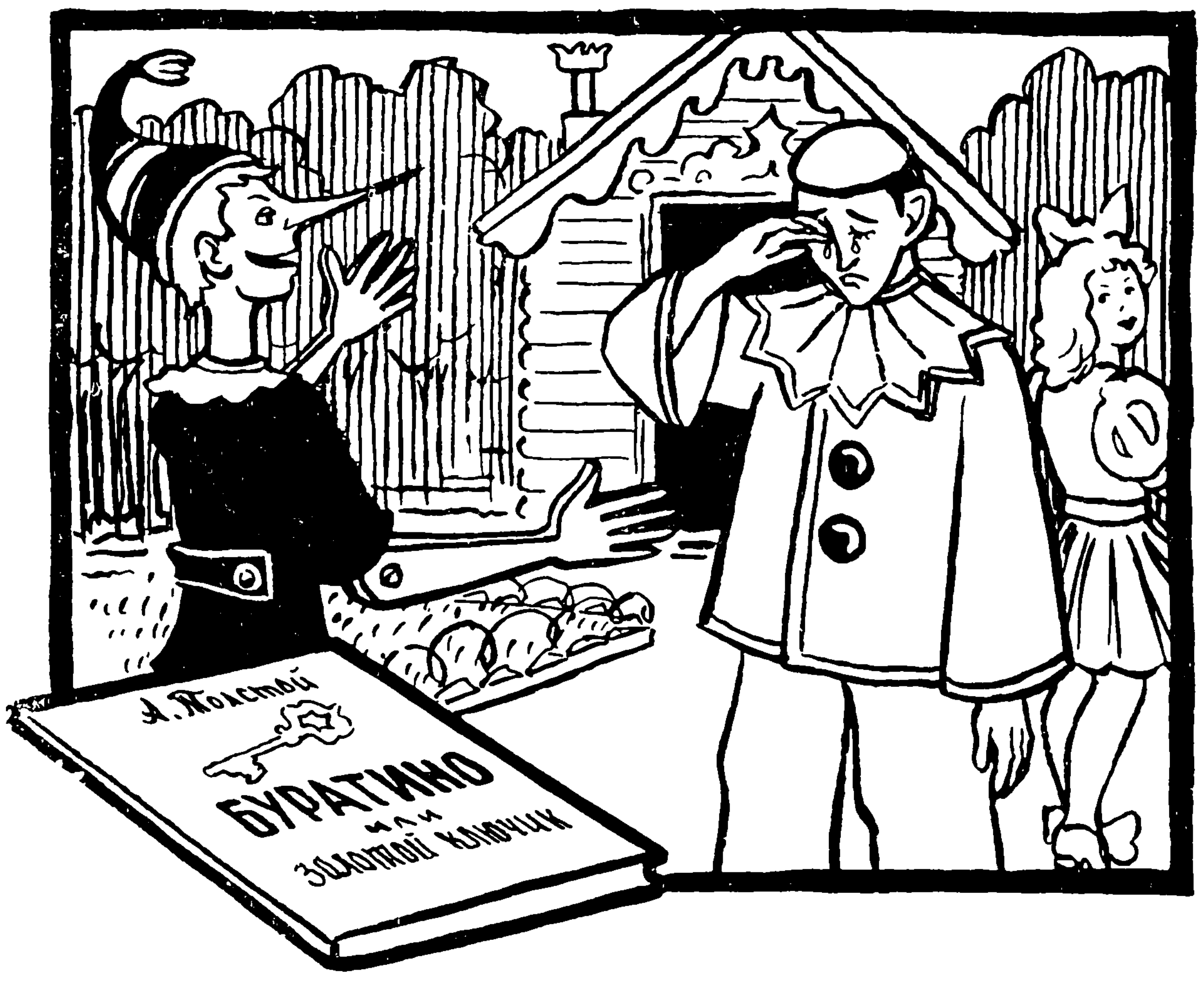
Чрезвычайно подвижный и деятельный Ноздрев может служить примером сангвинического темперамента.



Вспыльчивый, увлекающийся д'Артаньян имел темперамент холерика.

пократа. Гален насчитывал 13 темпераментов. На протяжении многих веков эта классификация постепенно упрощалась, и в конце концов осталось только четыре темперамента, которые признаются и в наши дни.

Разумеется, теория четырех жидкостей, якобы определяющих четыре темперамента, была весьма наивной, и по мере расширения круга физиологических и других научных знаний это становилось все очевиднее. Более поздние теории темпераментов старались использовать последние достижения науки. И все же эти теории иногда были просто фантастическими. Алхимики, например, учили, что различия темпераментов зависят от преобладания в организме серы, ртути или соли. Сторонники другой теории утверждали, что эти различия определяются смешением в теле эфира и воздуха. Позже начали появляться уже гораздо более обоснованные предположения. Их авторы опирались на точные научные знания о процессах, происходящих в живом организме. Так, русский педагог и физиолог Петр Францевич Лесгафт считал, что темперамент человека зависит от строения кровеносных сосудов, их диаметра, толщины и упругости стенок. Но эта попытка объяснения темперамента и многие другие тоже оказались неудовлетворительными. Общий недостаток прежних теорий заключался в том, что они были односторонними, брали во внимание только какую-нибудь одну сторону деятельности организма и не подкреплялись опытом.

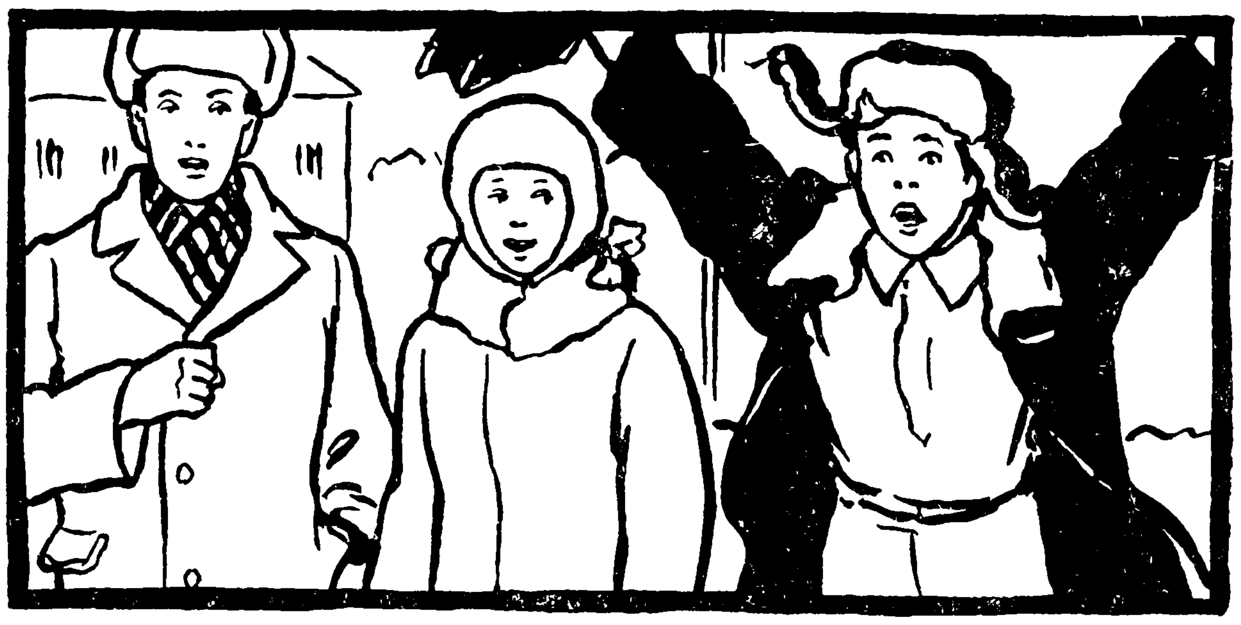


Вечно проливающий горькие слезы Пьеро — образец меланхолика.

Научное объяснение природы темперамента дал русский физиолог Иван Петрович Павлов в своем учении об основных свойствах нервной системы. Изучая высшую нервную деятельность животных, а затем и человека (см. ст. «Высшая нервная деятельность»), Павлов установил, что нервные процессы возбуждения и торможения можно характеризовать: 1) по их силе, зависящей от работоспособности нервных клеток, 2) по их подвижности, т. е. по способности быстро сменять друг друга, и 3) по равновесию между ними. Опыты Павлова и его сотрудников показали, что эти основные свойства проявляются и сочетаются у разных людей по-разному; у одних людей, например, нервная система сильная, у других — слабая, а у третьих — занимает какое-то среднее место по этому признаку. Оказалось также, что люди с сильной нервной системой делятся на две группы. У одних возбуждение преобладает над торможением, и такие люди поэтому весьма возбудимы, по выражению Павлова, «безудержны». У других возбуждение и торможение находятся в равновесии. Люди второй группы, в свою очередь, подразделяются на живых (с подвижными нервными процессами) и спокойных (с менее подвижными, инертными нервными процессами). В результате такого деления получаются четыре основных типа нервной системы, каждый из которых, по Павлову, соответствует одному из традиционных темпераментов: слабый тип — меланхолическому, сильный неуравновешенный — холерическому, сильный уравновешенный подвижной — сангвиническому, сильный уравновешенный инертный — флегматическому.

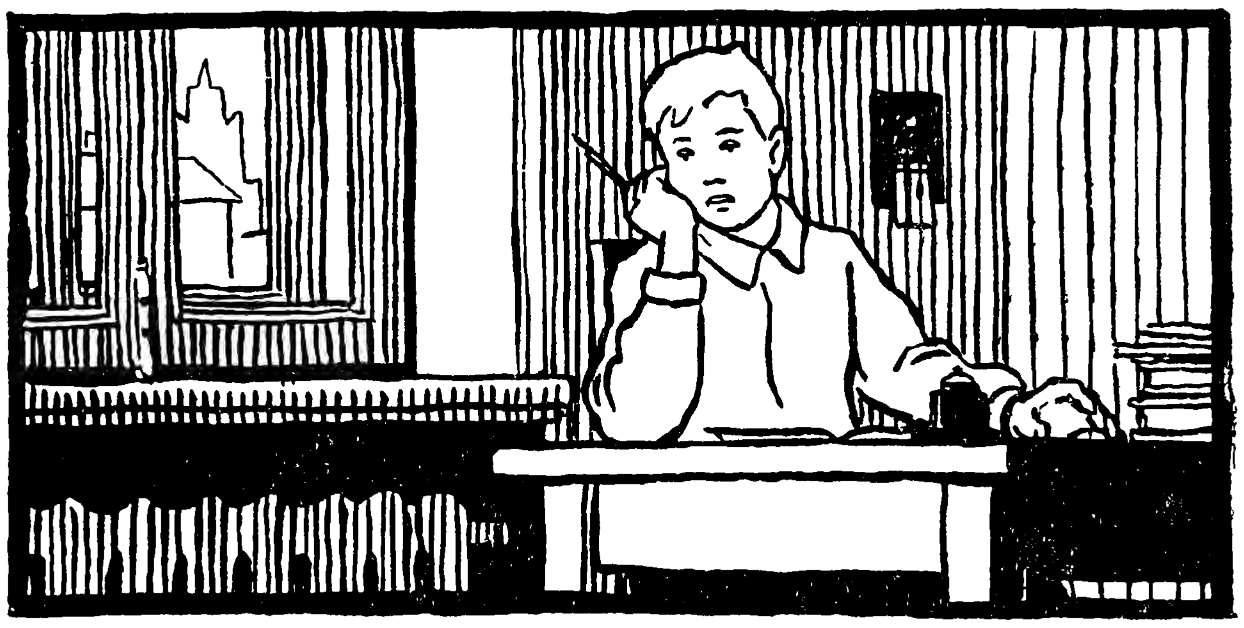
Павлов понимал, что должны существовать еще и другие комбинации свойств нервной системы и что этим комбинациям должны соответствовать какие-то нетрадиционные темпераменты. Но изучил он только четыре типа нервной системы.

В настоящее время психологи и физиологи работают над тем, чтобы осветить эту проблему более полно и точно. Усилия ученых направлены прежде всего на то, чтобы выяснить природу и содержание основных свойств нервной системы, а затем уже установить, какие бывают типические сочетания этих свойств у человека и как они проявляются в человеческом поведении. Для изучения, например, силы нервной системы, т. е. ее работоспособности или выносливости, разработаны и продолжают разрабатываться специальные методы, основанные на исследовании условных рефлексов и многих других функций нервной системы. Эти методы позволяют в относительно короткий срок экспериментальным путем определить, сильная или слабая (или, может быть, средняя по силе) нервная система у данного человека. С помощью других методов можно определить уровень подвижности нервных процессов. Здесь тоже имеются разные показатели — скорость возникновения нервного процесса, скорость его прекращения или распространения по коре больших полушарий и т. д., и для каждого показателя существуют свои приемы экспериментального исследования. Такие приемы созданы и для изучения уравновешенности нервных процессов. Если мы теперь подвергнем группу людей комплексному исследованию свойств их нервной системы, то найдем, что эти свойства сочетаются у разных людей по-разному, образуют различные комбинации. Причем, кроме тех типичных комбинаций, которые были выделены Павловым в качестве четырех типов высшей нервной деятельности, мы обнаружим еще и другие сочетания свойств. Так, удалось экспериментально показать, что, кроме неуравновешенности с преобладанием возбуждения над торможением, существует и неуравновешенность с преобладанием торможения над возбуждением. Другие опыты показали, что слабая нервная система не обязательно всегда инертная, как полагали раньше; во многих случаях слабость может хорошо сочетаться с подвижностью нервных процессов. Все эти и другие новые данные помогают создать более полную и глубокую теорию темперамента на основе учения Павлова о свойствах нервной системы.

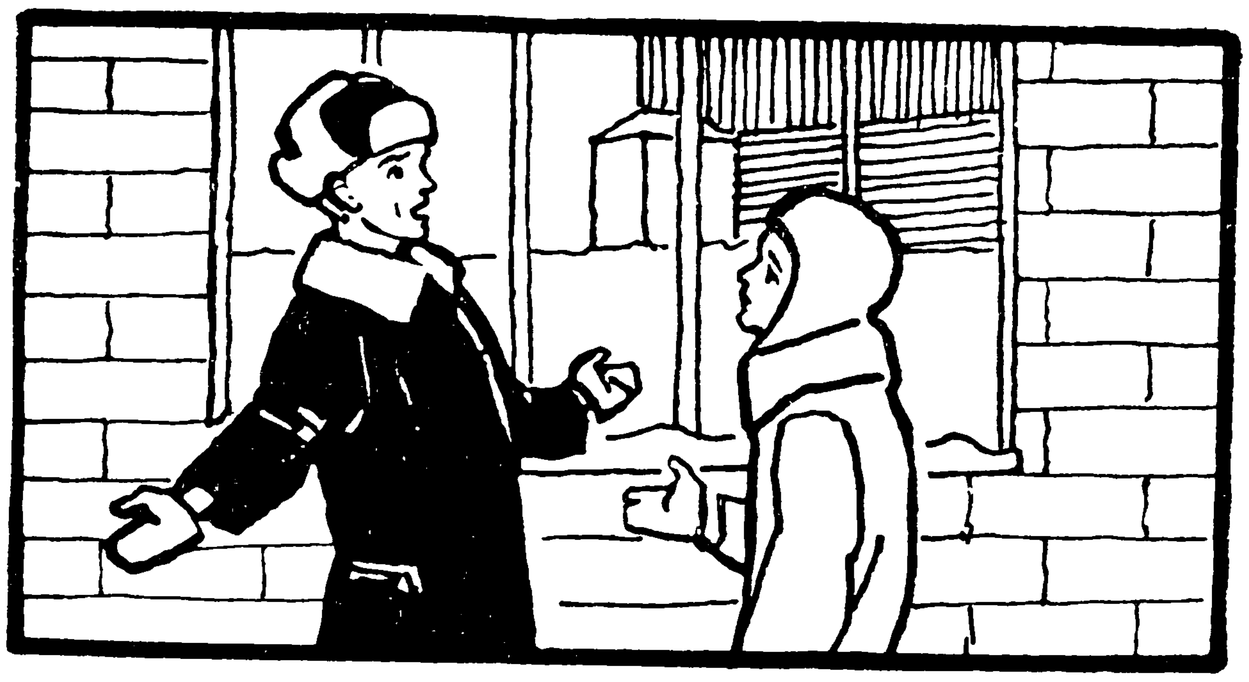


Как бурно он переживает победу хоккейной команды, за которую «болеет». «Он, наверное, холерик»,— предполагаем мы.

Ученые часто спрашивали себя: какой из темпераментов лучше? Какой из них больше соответствует требованиям жизни или полнее обеспечивает внутреннее развитие человека? Ответы давались разные. Гениальный ученый древности Аристотель считал, например, что все выдающиеся люди были меланхоликами, а знаменитый философ Кант более других ценил флегматический темперамент. Теперь мы хорошо знаем, что и тот и другой ошибались: люди выдающихся способностей могут обладать самыми различными темпераментами. Суворов и Герцен были сангвиниками, Петр I и Павлов — холериками, Гоголь и Чайковский — меланхоликами, Крылов и Кутузов — флегматиками. Значит, уровень способностей не зависит от темперамента человека. Не связано с темпераментом и большинство других качеств человеческой личности. Если раньше всерьез полагали, что холерику, например, свойственны честолюбие и любовь к лести и пышности, а сангвинику — легкомыслие и плутовство, то сейчас такая точка зрения считается безусловно ошибочной. Ни в коем случае нельзя думать, что



Но когда он спокойно, не торопясь, делает уроки, нам кажется, что он флегматик.

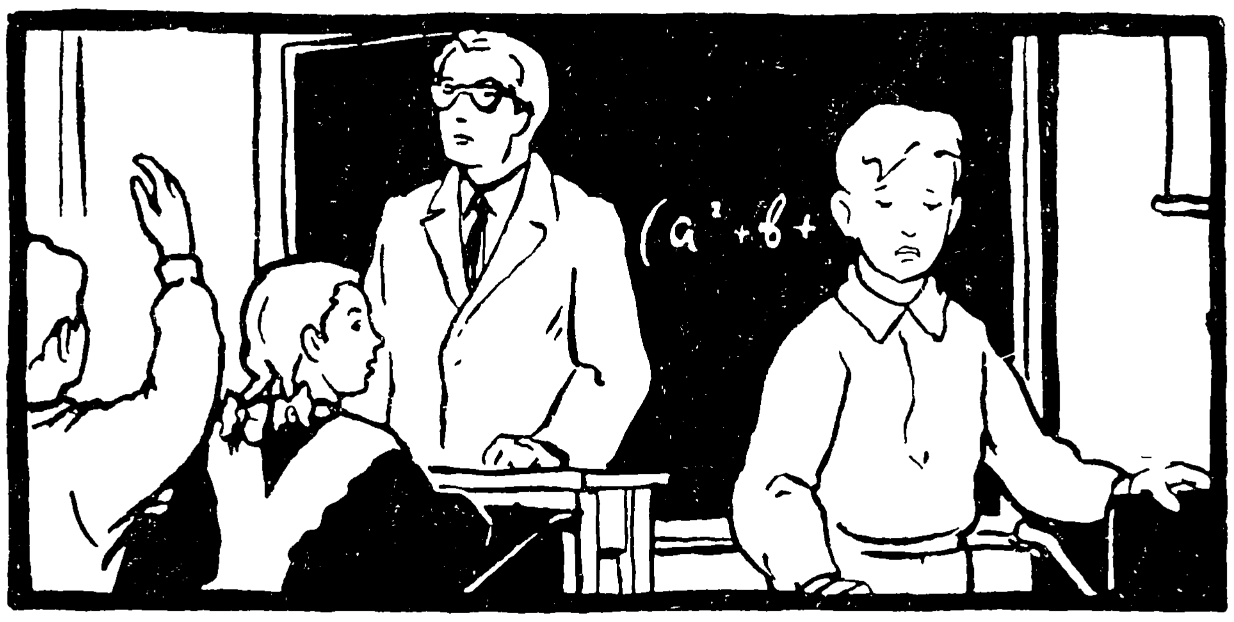


А вот он мчится в школу, на ходу демонстрируя свою «общительность». «Это настоящий сангвиник»,— думаем мы.

тип нервной системы и сложившийся на его основе темперамент роковым образом определяют способности человека, черты его характера, его интересы и склонности, мировоззрение и отношение к окружающим людям. Духовное развитие человека обусловлено не врожденными свойствами нервной системы, а прежде всего воспитанием, тем направлением, которое будет придано развитию личности в детстве и в течение всей дальнейшей жизни. Хорошие способности, положительные черты характера, общественные наклонности могут быть развиты при любом типе нервной системы и любом темпераменте. Черты темперамента будут влиять лишь на стиль поведения человека, на его индивидуальную манеру работы, отношений с людьми и т. д. Но они никоим образом не определят уровень его достижений, образ его мыслей, направленность его личности. В Московском институте психологии было проведено специальное исследование. Оно, в частности, показало, что учащиеся и с сильной, и со слабой нервной системой могут отлично учиться, обладать широкими интересами, быть активными общественниками. А различаются они тем, что по-разному организуют процесс умственной работы, больше или меньше нуждаются в отдыхе, придерживаются разных темпов деятельности.

Итак, нет хороших или плохих темпераментов, хороших или плохих типов нервной системы. Положительные (как и отрицательные) качества могут появиться при всяком темпераменте. Все зависит от того, в какие условия поставлена личность, какому воспитательному влиянию она подвергается.

Поставим теперь такой вопрос: «Можно ли изменить уже сформировавшиеся черты темперамента: изжить вспыльчивость, победить застенчивость, воспитать активность и энергию?» «Безусловно, можно»,— отвечает нам как наука, так и опыт повседневной жизни. Регулирование отдельных проявлений темперамента, как и совершенствование темперамента в целом, находится в полной власти человека. Но оно происходит только в активной деятельности, в процессе решения человеком конкретных жизненных задач. Основную роль играет здесь участие человека в различных формах коллективной деятельности, особенно в общественном труде. Взаимоотношения в трудовом коллективе, общность цели, сознание важности выполняемого дела — все это и многое другое дисциплинирует человека, развивает у него способность к самоконтролю, воспитывает активность и общительность, приучает владеть своими чувствами и критически относиться к своим поступкам. А воспитание всех этих качеств и есть, по существу, воспитание темперамента. Следовательно, чтобы преодолеть отрицательные проявления темперамента и укрепить положительные, нужно не только размышлять и мечтать об этом, но и активно действовать. А этого нельзя сделать, не обладая сколько-нибудь твердой волей. Таким образом, задача воспитания темперамента вплотную смыкается с задачей воспитания волевых черт и характера в целом.



В классе же, не решив задачу, он отходит от доски с таким унылым видом, что его легко принять за меланхолика.

ХАРАКТЕР И ВОЛЯ

ПОДВИГ НИКОЛАЯ ОСТРОВСКОГО

«Жизнь для меня открылась во всю ширь!» — как много в этих словах радости, веры в свои силы, в свое будущее!

Между тем, когда Николай Островский писал эти слова, у него уже не было никаких сомнений относительно своего здоровья: окончательно было потеряно зрение, окостенение суставов обрекло его на полную неподвижность. Не оставалось никаких надежд не только на выздоровление, но даже на временное улучшение. Казалось, было от чего прийти в отчаяние!

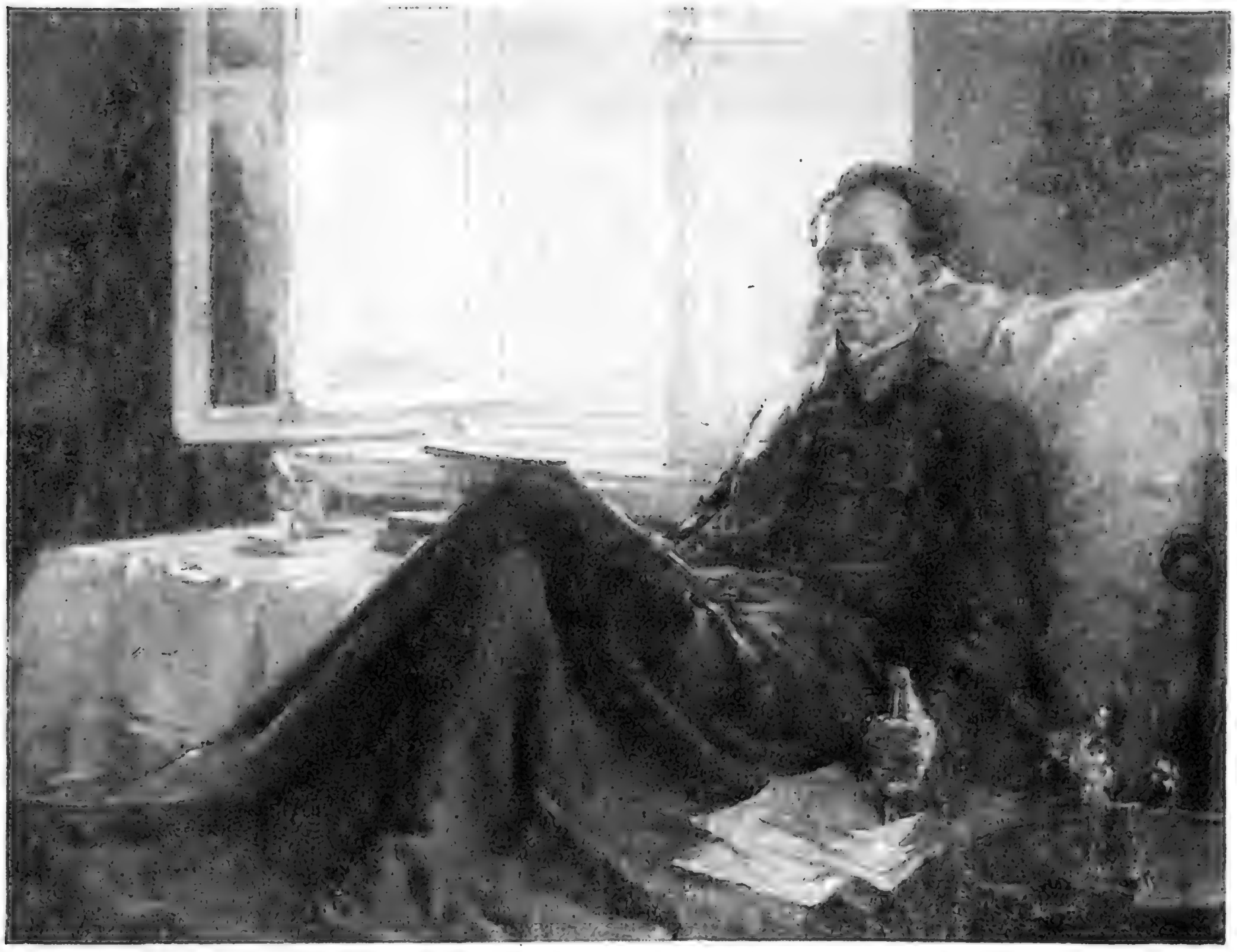
Невольно задаешь себе вопрос: откуда же эта неисчерпаемая энергия, эта способность побеждать боль и страдания, бороться и жить?

Ответ на этот вопрос дает вся жизнь Николая Островского. Еще подростком в первые годы Советской власти он всем своим существом понял величие и справедливость борьбы за освобождение трудящегося человечества. Жить — значило для него участвовать в этой борьбе. Он тосковал и мучился, когда болезнь выключала его из борьбы, торжествовал, когда вновь находил свое место в строю. Физические страдания теряют свою остроту, если человек всеми помыслами и чувствами устремлен к одной заветной цели. Ради достижения ее такой человек способен на подвиг, а про Островского можно сказать, что подвигом была вся его жизнь.

Чтобы хорошо понять это, нужно припомнить, что Николай Островский был человек энергичный, волевой, неутомимый. Он всегда неудержимо рвался туда, где шла самая горячая схватка, где решался исход боя. И такой человек в молодости был обречен на полную неподвижность и вечную тьму. Но едва почувствовав, что его литературное творчество приносит пользу делу коммунизма, он радостно восклицает, что жизнь открылась перед ним во всю ширь!

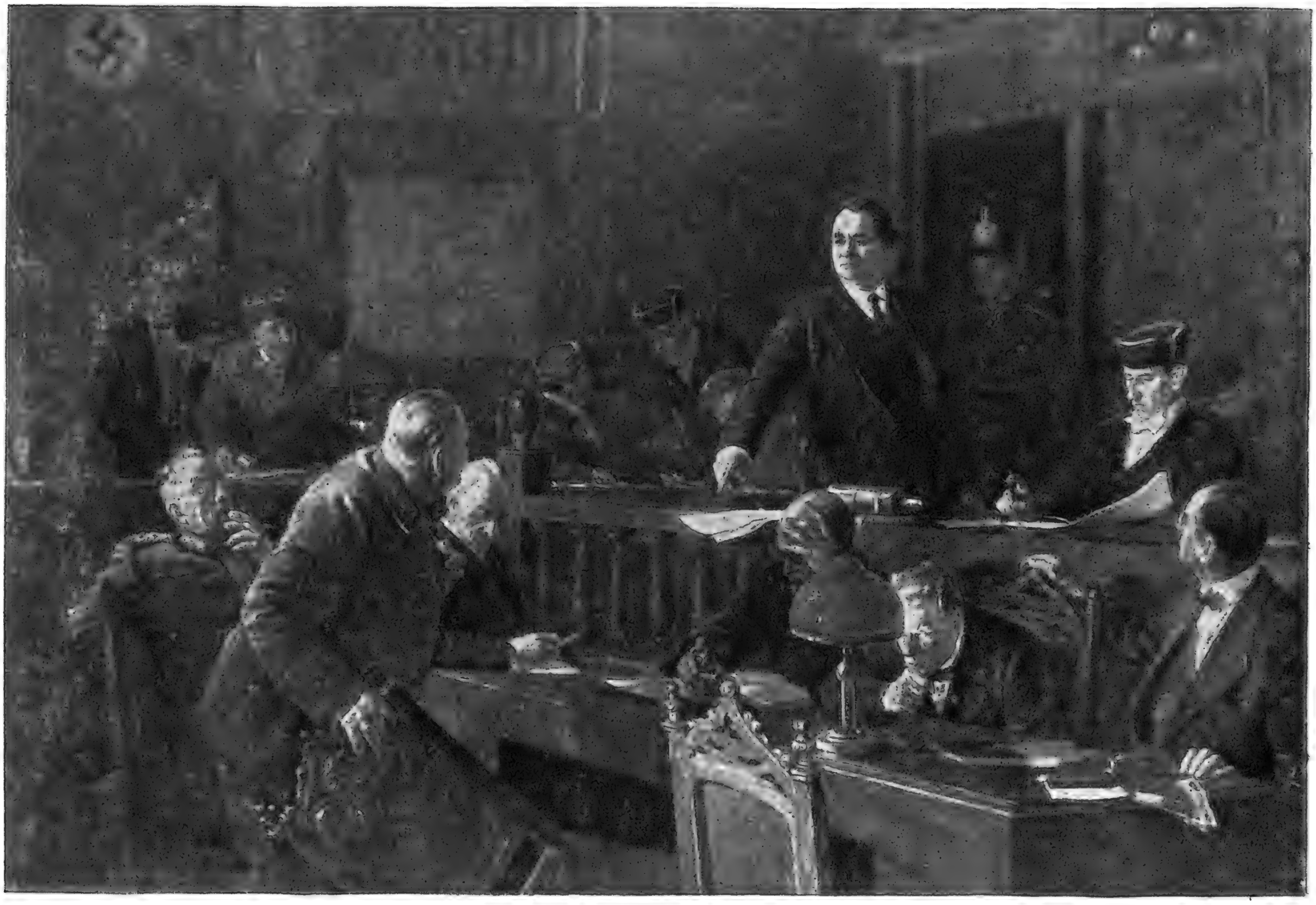
Что же это за человек? Редкий ли самородок, какие встречаются, может быть, раз в столетие? Или обыкновенный человек, такой же, как миллионы других советских людей, сумевший выковать в себе несгибаемую волю, настойчивость, непоколебимое стремление к достижению однажды избранной цели?

Таких людей — волевых, целеустремленных, неотступных — немало среди нас. Эти люди замечательны тем, что, выбрав путь, который считают правильным, идут по нему твердо и неуклонно, преодолевая все препятствия, не страшась никаких трудностей. Они очень скромны. Мы можем и не догадываться, что они живут рядом с нами, как, вероятно, не знали бы и об Островском, если бы он не написал своих произведений. В разных концах нашей огромной страны люди заняты своим, казалось бы, незаметным трудом. Но их труд приближает заветную цель — победу коммунизма. Ради этого они, не задумываясь, жертвуют личными интересами, преодолевают страдания, страх, горечь утрат. И имена героев труда становятся известны всему народу. А герои Великой Отечественной войны, отдавшие свою жизнь



Николай Островский. Художники А. С ГУГЕЛЬ и Р. В КУДРЕВИЧ.

«Счастье многогранно. И я глубоко счастлив. Моя личная трагедия оттеснена изумительной, неповторимой радостью творчества и сознанием, что и твои руки кладут кирпичи для созидаемого нами прекрасного здания, имя которому — социализм». (Н. Островский.)



Димитров обвиняет. Художник В. С. БУЛАНКИН.

Захватывая власть в 1933 г., немецкие фашисты организовали поджог здания рейхстага (парламента) и обвинили в этом коммунистов. В конце 1933 г. фашисты устроили в Лейпциге процесс над коммунистами. Главным обвиняемым на процессе был Георгий Димитров — вождь болгарского народа и международного рабочего движения. Он обладал сильной волей и глубоко верил в правоту идей коммунизма. Это позволило ему из обвиняемого стать обвинителем. И он доказал всему миру, что действительные поджигатели рейхстага — немецкие фашисты.

во имя счастья нашего народа, всего человечества? А легионы борцов, выкованные революционным движением? Вдохновляемые идеями коммунизма, они бесстрашно шли на любые лишения, и сама смерть не страшила их. Еще в 1910 г. Владимир Ильич Ленин писал о них: «Без таких людей русский народ остался бы навсегда народом рабов, народом холопов. С такими людьми русский народ завоюет себе полное освобождение от всякой эксплуатации». Имена многих вы помните и чтите.

В упорной борьбе за осуществление своих целей формируются люди, подобные Николаю Островскому. У таких людей твердый характер и сильная воля, они всегда выходят победителями в борьбе.

Вероятно, не найдется такого человека, особенно молодого, который не стремился бы иметь твердый характер и сильную волю.

Но что такое характер и воля?

О ХАРАКТЕРЕ

Понаблюдаем внимательно за жизнью своего коллектива. Мы увидим, что один член коллектива ко всякому заданию относится ответственно и прилагает все силы, чтобы успешно выполнить его; другой — равнодушен к любому поручению, но прикрывает это равнодушие красивыми фразами и обещаниями. Его совсем не тревожит выполнение своих обещаний. Такие наблюдения позволяют предполагать, что один, сознавая важность порученного ему дела, в случае опасности сумеет подавить страх и выполнить поручение. О другом этого сказать нельзя. Таким образом, мы как бы предвидим, как поведет себя при определенных обстоятельствах тот или другой известный нам человек. Жизнь показывает, что наше предвидение оправдывается достаточно часто. Если же мы и ошибаемся, то это объясняется обычно тем, что просто плохо знали человека, о котором судили.

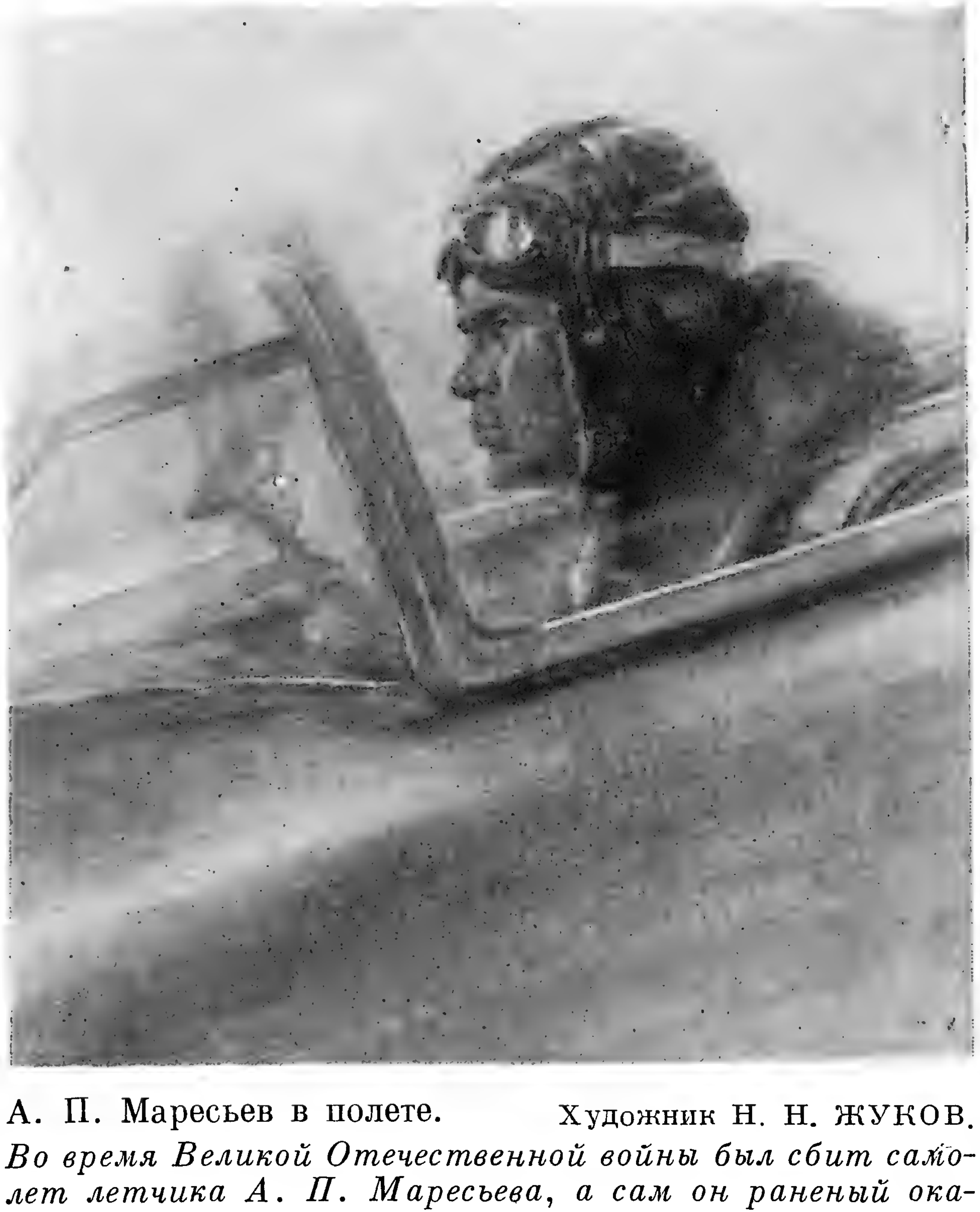
Что же это за предвидение и на чем оно основывается?

Каждый человек обладает теми или иными психическими особенностями, свойствами. Некоторые из этих свойств отличаются большой стойкостью и отчетливо проявляются во всех наших действиях и поступках. Например, если человек воспитан так, что всегда говорит только правду, даже если ему иногда и приходится страдать за нее, то заранее можно сказать: такой человек не солжет ни при каких обстоятельствах. Если человек груб, то, вероятнее всего, ему не удастся это надолго скрыть. Знание психических свойств людей позволит нам почти безошибочно предугадать их поведение в определенной обстановке.

Конечно, для такого предвидения нужно хорошо знать человека и его психические свойства. Иначе можно ошибиться. Так, некоторые люди легко смущаются, когда, например, им приходится выступать на собрании. Но можно ли из этого сделать вывод, что они трусливы, боятся опасности? Разумеется, нельзя. Смущается человек зачастую оттого, что он относится с большим уважением к собравшимся и опасается, что его соображения не особенно ценны, а значит, он не вправе занимать внимание и время слушателей. Следовательно, смущение в данном случае — не от трусости, а от скромности и чувства ответственности.

Некоторые особенности человека вообще не дают никаких оснований для предвидения его поведения. Допустим, человек, размышляя, не сидит на месте, а обязательно прохаживается. Наверное, такая манера размышлять выражает какие-нибудь его особенности. Но на основании этой привычки никто не решится предсказать, усидчив этот человек или склонен к смене занятий, ленив или трудолюбив и т. п.

Мы сказали, что психические свойства людей могут быть очень стойкими и прочными. Но надо иметь в виду, что они не представляют собой чего-то неизменного. Ведь эти свойства не только проявляются в наших поступках и действиях, но в них же складываются, формируются. Поэтому в течение нашей жизни одни свойства сменяют другие, а некоторые возникают вновь. Бывает так: мальчик с детства всегда говорил правду, никогда не лгал и не лицемерил. Но вот он попал в плохую компанию. Новые приятели привлекают его удалью, умением постоять за себя. Их дурных поступков он по неопытности не замечает, а если замечает, то объясняет случайностью. Чтобы не упасть в мнении своих приятелей, он вынужден кое-что скрывать от своих родителей, а кое в чем и обманывать их. Первый, второй раз сделать это ему очень трудно, почти невыносимо: он прячет глаза, краснеет, заикается. Может оказаться, что родители, уверенные в своем сыне, не обратят внимания на некоторую необычность его поведения и не заметят лжи. Со стороны же новых приятелей эта зарождающаяся способность соврать, обмануть встретит одобрение и похвалу. В конце концов ложь и обман могут войти в привычку, превратиться в стой-



А. П. Маресьев в полете. Художник Н. Н. ЖУКОВ.

Во время Великой Отечественной войны был сбит самолет летчика А. П. Маресьева, а сам он раненый оказался на оккупированной территории. В зимнюю стужу восемнадцать суток ползком добирался Маресьев к своим. Врачи ампутировали ему обе голени. Но отважный летчик не вышел из строя. Он снова стал летать и сбил еще семь вражеских самолетов. Художник изобразил Маресьева во время боя.

кие свойства. Мальчик станет лицемерным и лживым. Когда-нибудь он, быть может, поймет, что приобретенные им свойства чужды социалистическому обществу, и постарается избавиться от них. Но произойдет это лишь в том случае, если он, преодолевая уже ставшее устойчивым это новое свое поведение, начнет совершать такие действия и поступки, в которых не будет ни лжи, ни лицемерия.

Итак, мы видим, что психические свойства, качества человека влияют на все его поведение, что с изменением этих свойств меняется и поведение.

Такие психические свойства и составляют то, что мы называем характером.

Психические свойства, образующие характер, называют чертами характера. Трусость или мужество, лицемерие или искренность — все это черты характера. Как мы уже сказали, знание отдельных черт характера и характера в целом позволяет нам заранее предвидеть, как будет вести себя человек в определенных условиях. Но, конечно, мы должны считаться не только с тем, каковы черты характера человека в настоящее время или какими они были в прошлом. Необходимо учитывать, в каком направлении меняется характер, какие новые черты в нем возникают и какие исчезают. Особенно резко и заметно изменяется характер во время больших общественных событий и личных переживаний, когда жизнь предъявляет к человеку, к его психическим свойствам исключительно высокие, а иногда и совершенно новые требования.

В такие дни отметается прочь все наносное и несущественное, что было в человеке, и формируются или обнаруживаются важнейшие ведущие черты его характера. Много примеров такого внезапного и быстрого становления характеров дала Великая Отечественная война. Люди «мирных» гражданских профессий в минуту грозной опасности, нависшей над Родиной, превращались в бесстрашных бойцов, мужественных и требовательных командиров и воспитателей. Например, председатель горсовета в Путивле С. А. Ковпак вернулся с войны генерал-майором и дважды Героем Советского Союза. Среди руководителей партизанского движения нередко встречались люди, о которых никто не мог бы в условиях мирного времени говорить как о крупных военачальниках. Такими они стали под влиянием требований жизни. Становление характера сотен и тысяч людей происходит и в наши дни. Юноши и девушки в ответ на призыв партии оставляют родные места и едут туда, где их труд особенно нужен: на шахты, новостройки, на освоение целины. В повседневной суровой борьбе, в коллективном творческом труде они превращаются в умелых организаторов, известных всей стране мастеров, приобретают уважение товарищей.

Было бы большой ошибкой думать, будто становление характера может происходить только под воздействием серьезных испытаний. Чтобы воспитывать характер, нет надобности ждать исключительных событий. Вполне достаточно тех, которые дает обычная жизнь. Кое-кому, правда, кажется, что требования, предъявляемые к нам в обычных условиях, слишком незначительны. На чем тут показать характер?— думает иной подросток. Не опаздывать на занятия, не нарушать дисциплину, выполнять несложные задания в цехе или колхозе... Еще что? Выполнять общественные поручения, быть принципиальным.

Допустим, что это все. Но разве этого мало? Все ли мы по-настоящему, по-коммунистически выполняем эти на первый взгляд несложные требования? Присмотритесь повнимательнее к себе и к своим товарищам. Вы заметите, что отступление от этих требований не такая уж редкость. А неуклонное и систематическое, до конца добросовестное выполнение их может стать очень неплохой школой закалки характера.

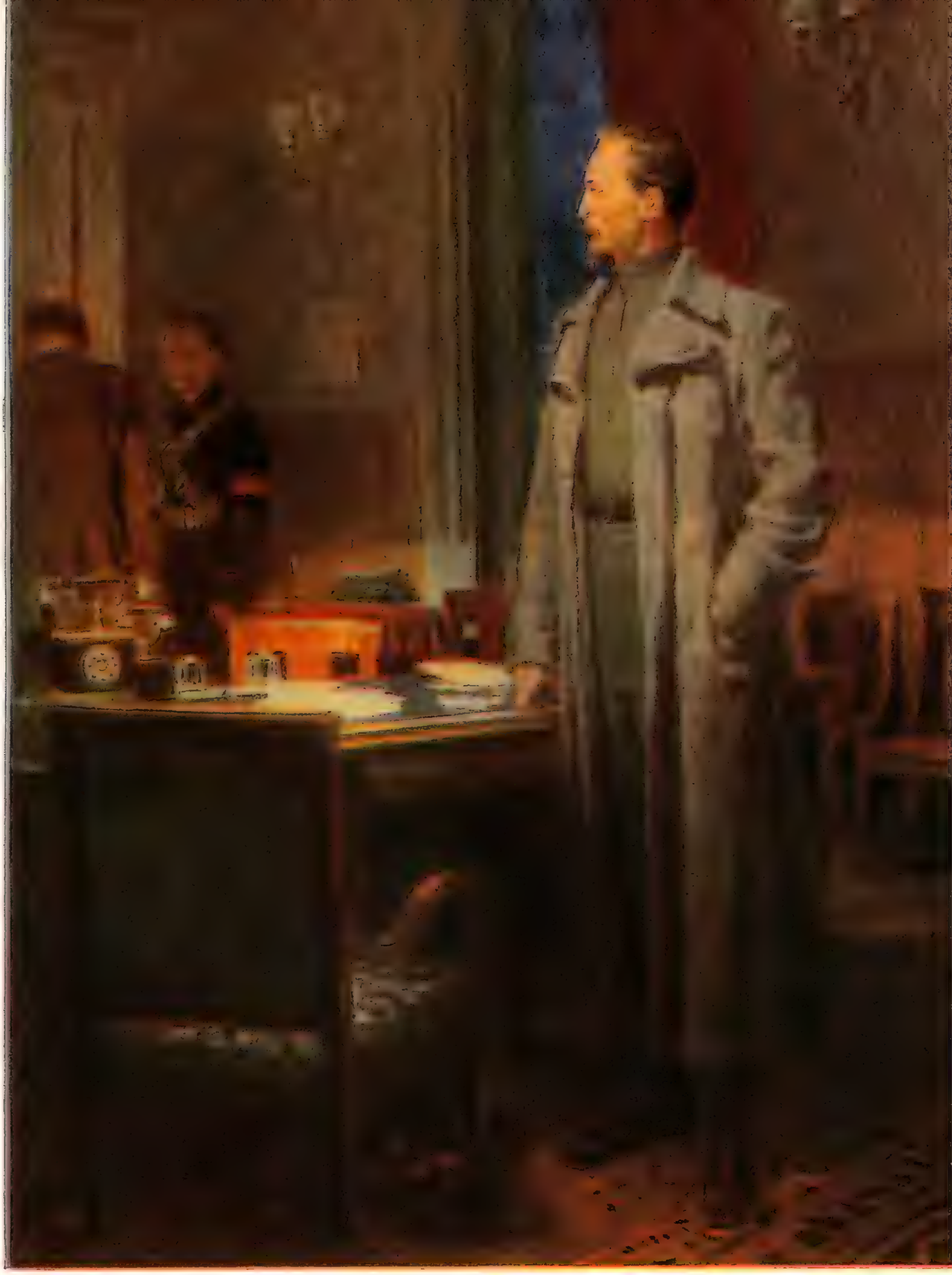
УБЕЖДЕНИЕ И ХАРАКТЕР

Выше было сказано, что характер в целом и отдельные его черты изменяются. В чем же главная причина этих изменений? Знать это очень важно, чтобы воздействовать на свой характер, воспитывать его.

Нам уже известно, что характер формируется и складывается, когда мы совершаем какие-то поступки, действия. Нельзя стать трудолюбивым, не трудясь. Нужно не один раз преодолеть лень и инертность, не один раз почувствовать радостное увлечение трудом и испытать удовлетворение результатами своего труда, чтобы воспитать в себе трудолюбие.

Но если характер воспитывается в поступках и действиях, то почему же человек совершает именно эти, а не другие поступки и действия?

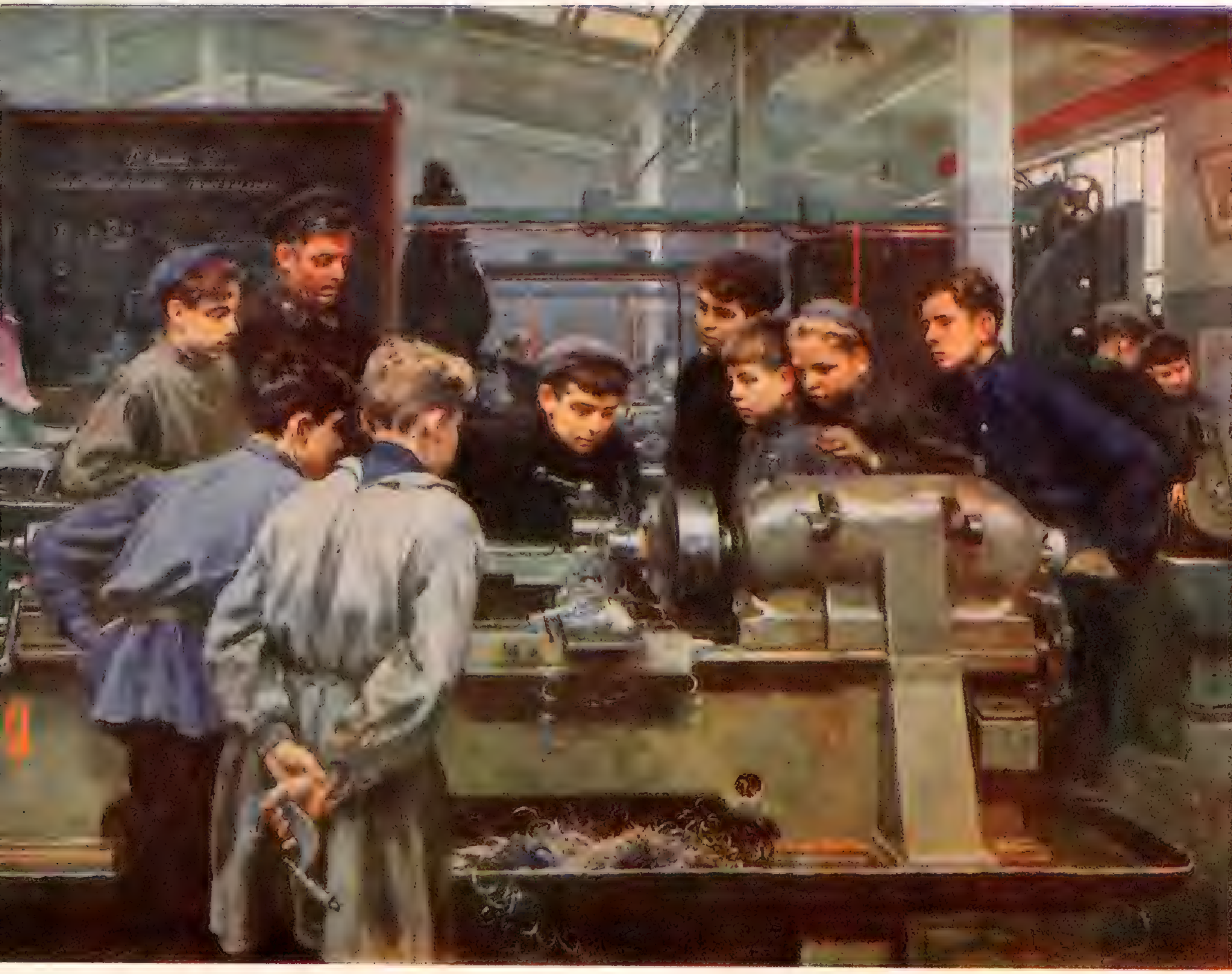
Мы совершаем такие действия и поступки, которые соответствуют нашим взглядам, нашим убеждениям. Другое дело, что не все и не всегда до конца осознают, почему у них такие взгляды, такие убеждения.



Великий страж революции. Художник Е. И. САМСОНОВ

«Юноше,
обдумывающему
житье,
решающему —
сделать бы жизнь с кого,
скажу,
не задумываясь:
— Делай ее
с товарища
Дзержинского».

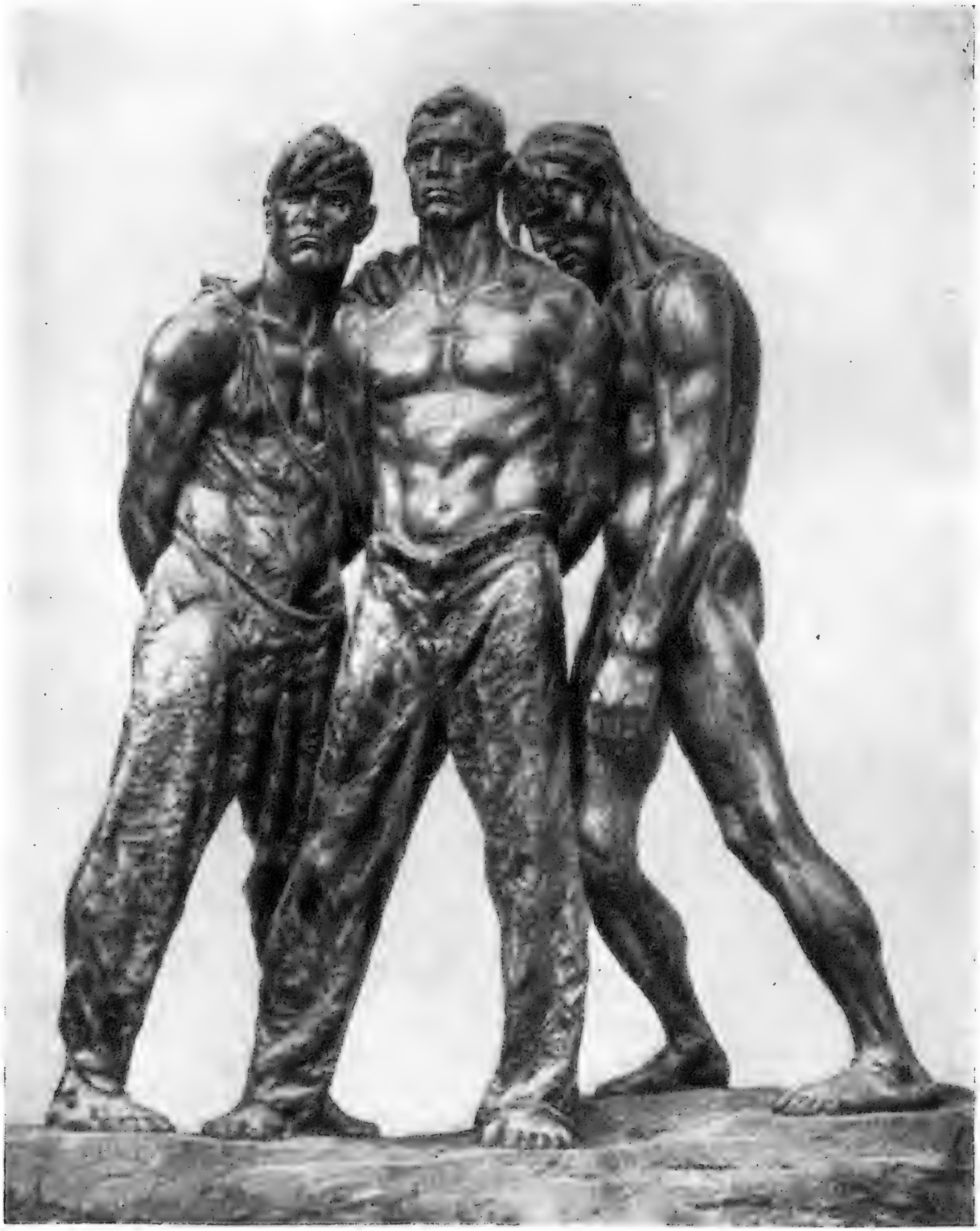
(В. Маяковский.)



Сегодня — ученики, завтра — рабочие, инженеры...

Как же наши взгляды и убеждения служат источником нашего поведения?

Возьмем пример. Девочка, вместо того чтобы подготовиться к контрольной работе по физике, один вечер провела в гостях, другой в кино («думала, что интересная картина»), а в третий ей просто «лень было заниматься». Еще до урока она обращается к подруге и просит дать ей списать контрольную работу. Разрабатывается детальный план: где надо сесть, как передать решение и т. п. Кое-какие формулы, которые предположительно потребуются, заранее заносятся в шпаргалку.

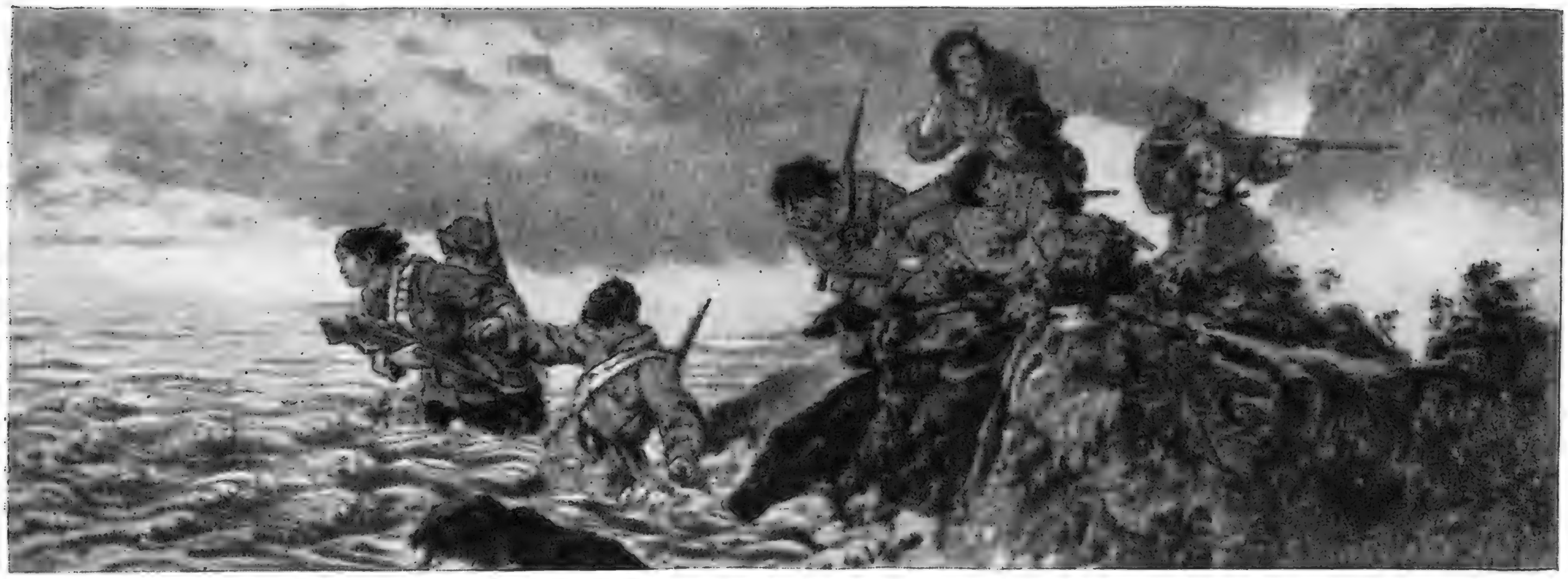


Сильнее смерти. Скульптура Ф Д ФИВЕЙСКОIО.

Трое советских людей, три бойца, попавшие в руки врага. Они вынесли много мучений, и физические силы у них на исходе. Бойцов ждет смерть, но они готовы встретить ее без страха, преисполненные ненависти и презрения к врагу. Их уверенность в конечной победе дела, которому они отдали жизнь, сильнее смерти.

Цель такой «подготовки» к контрольной работе — обмануть учителя, да и родителей. Обман должен скрыть неорганизованность и лень одной из учениц. Почему же девочки пошли на такой некрасивый поступок? Одна из них искренне убеждена в том, что друзья для того и существуют, чтобы помогать «в беде». («Бедой» она считает контрольную работу, к которой могла бы подготовиться, но предпочла этому «скучному» занятию другие, более интересные.) Другая же убеждена: дружба «требует жертв». Может быть, ее немного и беспокоит то обстоятельство, что, обманывая школу и семью, она и ее подруга делают что-то не очень хорошее. Но... чего не сделаешь для близкого друга!

Мы не собираемся утверждать, что, совершив подобный поступок, обе девочки на всю жизнь станут лгуньями. Однако всякий, пожалуй, согласится, что такие поступки все же оставят какой-то след в их характерах. Если убеждения девочек не изменятся, то, к сожалению, не исключено, что первая предпочтет в трудных случаях искать спасение за чужой спиной, а вторая не раз из ложно пони-



Восемь героинь. Художник ВАНЬ ШЕН-ЛЕ.

На картине изображен эпизод борьбы красных китайских отрядов с японскими захватчиками. После неравного боя от отряда осталось всего восемь девушек. Патроны у них были на исходе, и они предпочли позорному плену смерть в волнах реки.

маемого чувства дружбы будет покрывать действия бездельников и обманщиков.

Мы привели такой случай из жизни, когда девочки, исходя из своих неправильных убеждений, совершили неблаговидный поступок. Одна из них могла помочь другой по-честному, поработав с ней один-два вечера. К сожалению, видимо, их взгляды таковы, что допускают использование и нечестных, обманных путей. Но, конечно, жизнь дает гораздо больше примеров другого рода, когда убеждения подсказывают людям хорошие, благородные поступки. После появления знаменитой книги Аркадия Гайдара «Тимур и его команда» возникло множество «тимуровских команд». Ребята помогали тем семьям, где мужчины ушли в Красную Армию. Часто приходилось жертвовать часами своего отдыха. И для многих это, наверное, было сначала нелегко. Еще бы, вместо того чтобы купаться,— колоть дрова, вместо того чтобы играть в футбол,— носить воду. Правда, в конце концов время находилось для всего. Но как трудно иногда преодолеть желание заняться «приятным делом» сейчас же, не откладывая! Что же побуждало ребят делать хорошие, благородные поступки? Их убеждения, на формирование которых в данном случае огромное влияние оказала книга Гайдара.

Стремление в наиболее короткие сроки выполнить семилетний план побуждает юношей и девушек, работающих на производстве и в сельском хозяйстве, помогать тем, кто еще не справляется с заданием. Так, комсомолка Валентина Гаганова (Вышневолоцкая фабрика, Калининской области) добровольно перешла из передовой бригады, носящей имя бригады коммунистического труда, в отстающую. Это на некоторое время снизило ее заработок, однако Валентина Гаганова действовала так, как ей подсказывали ее убеждения. Она понимала, что фабрика сможет выполнить и перевыполнить семилетний план только тогда, когда каждая бригада будет добиваться наибольшей производительности труда, когда не будет отстающих. Ее примеру последовали многие рабочие в разных концах страны.

Нужно еще сказать, что многие наши взгляды и убеждения формируются незаметно для нас, при общении с другими людьми, тогда, когда мы наблюдаем действительные отношения окружающих нас людей, вольно или невольно делаем выводы, обобщаем. Может случиться, что на формирование наших убеждений окажут влияние люди, у которых неправильные, устаревшие взгляды (хотя за многое другое они, возможно, и заслуживают уважения). Перенимая их, мы совершаем поступки, которые идут вразрез с нашими основными убеждениями, воспитанными школой, семьей, литературой, всем укладом нашего социалистического общества.

При таком столкновении убеждений очень важно уяснить себе, почему следует поступать именно так, а не по-другому. Подумав как следует, человек может прийти к правильному решению, которое потом будет осуществлено в его поведении и заметно скажется на формировании его характера.

СИЛЬНЫЙ И СЛАБЫЙ ХАРАКТЕР

О некоторых людях говорят, что они «бесхарактерные». Как же могут быть люди без характера? Такими обычно считают людей, которые не имеют определенной линии поведения и под давлением обстоятельств поступают то так, то этак, то хорошо, то плохо.

Договорились ученики одного класса поработать на пришкольном участке. Один из учеников по дороге на пришкольный участок встретил знакомого. Тот предложил ему пойти с ним на рыбную ловлю. И хотя наш ученик никогда рыбной ловлей не занимался, он все же поплелся с приятелем и потерял чуть ли не четыре часа. Затем он все-таки пошел в школу, но был встречен насмешками товарищей по классу, которые уже кончили работу. Недовольный собой и смущенный, мальчик отправился домой.

Если бы спросить у него, зачем он пошел с приятелем, вместо того чтобы выполнить свое обещание и явиться, как и все, в школу, он не смог бы ответить. Его поступок — следствие бесхарактерности. Но раз мы признали, что все поведение человека определяется его характером, то должны признать, что и у этого мальчика есть какой-то характер. Какой же? Пока основная черта его характера — неограниченная податливость, подчинение всевозможным случайным воздействиям, даже во вред самому себе. Это и есть бесхарактерность. Не зря таких людей насмешливо называют «тряпками». Люди с таким характером обычно сами страдают от него. Немудрено: ведь им постоянно приходится попадать в смешное или тяжелое положение. То они не сделают обещанного, то вдруг сделают такое, о чем потом сами горько сожалеют.

Что же отличает людей твердого характера, таких, как Николай Островский, от слабохарактерных? Слабохарактерный человек может обладать многими хорошими чертами: он может быть добрым, отзывчивым, трудолюбивым, правдивым и искренним. Есть, однако, одна черта характера, имеющая особое значение. По ней и разделяются характеры на твердые, как «алмаз», и слабые, как «тряпка». Это — воля.

«ХОЧУ» И «ХОЧЕТСЯ»

Каждый человек ставит себе цели, к достижению которых он стремится. Одному хотелось бы изобрести нечто очень нужное людям, другому — стать выдающимся мастером своего дела, третьему — завоевать спортивный рекорд, четвертому — вызвать восторженные рукоплескания своей игрой на музыкальном инструменте. Есть цели и более скромные: получить высокую оценку за ответ на уроке, пойти на работу по избранной специальности, поступить в институт и т. д. Чтобы достигнуть той или иной цели, мы совершаем сознательные действия. Одни действия совершаются нами легко, без усилий, а другие — только после преодоления трудностей и внутренней борьбы.

В чем же сущность этих трудностей, этой внутренней борьбы?

Мы обычно говорим, что трудны те действия, которые требуют значительного физического или умственного напряжения. Это верно, но сейчас мы имеем в виду трудности другого рода, внутренние трудности. Когда человек занимается любимым делом, он не испытывает внутренних трудностей, хотя, быть может, и находится в состоянии очень большого умственного или физического напряжения (т. е., как обычно говорят, выполняет трудную рабо-

Раймонда Дьен. Скульптура М. Г. МАНИЗЕРА.

Это было во Франции в феврале 1950 г. Юная патриотка Раймонда Дьен бросилась на рельсы, чтобы остановить поезд с танками, отправляемыми во Вьетнам, где шла кровопролитная война вьетнамского народа с французскими колониалистами.

ту). Возьмем к примеру юного техника. Он не желает оторваться от сборки радиоприемника и заняться более легким делом, которое потребовало бы значительно меньшего напряжения. А изобретатель или рационализатор на производстве? Сколько сил и времени тратит он на свое изобретение! Однако и юный техник, и изобретатель просто не поймут нас, если мы скажем, что им трудно заниматься их любимым делом. Им труднее не заниматься этим делом, хотя они и затрачивают на него много физических и умственных сил.

С другой стороны, бывают действия, для совершения которых раздумывать много нечего. Да и физических усилий они не требуют. Но совершать их так трудно, что не все с этим справляются. Например, человек понимает, что обязательно нужно признаться в совершенной ошибке. Для этого достаточно только правдиво ответить на поставленный вопрос. Оказывается, некоторые не могут преодолеть этой трудности. А как много таких трудностей возникает, когда мы устремляемся к какой-нибудь важной для нас, но еще далекой цели! Многим, очень многим хочется стать выдающимися специалистами и приносить большую пользу своей Родине. Нет, кажется, ничего, что мешало бы достижению этой цели. Но не все к ней придут. На пути встают многие трудности.

Что же это за трудности?

Если человек серьезно ставит перед собой цель и стремится к ее достижению,—это значит, что цель обладает для него притягательной силой, привлекает его. Чтобы достичь ее, нужно действовать, но при переходе к действию появляются другие побуждения, отвлекающие от действия. Например, чтобы приобрести производственную квалификацию, нужно овладеть необходимыми знаниями — без них к цели не придешь. Однако овладевать знаниями далеко не всегда просто и приятно. Некоторые сведения плохо запоминаются, а сидеть долго над книгой — значит, пропустить множество приятных вещей: кино, встречу с друзьями, отдых. Некоторые материалы трудно понять, и хочется отодвинуть их в сторону. Вместо занятий хочется почитать интересную книжку, отдохнуть, посмотреть новый фильм. Одни из этих «хочется» мимолетны. Другие, постоянно возвращаясь, становятся труднопреодолимым препятствием.

Учатся в одном классе две девочки. Обе они увлеклись фигурным катанием на коньках. Все свое свободное время девочки отводили конькам, ходили на занятия, смотрели соревнования выдающихся фигуристок. Обе решили получить спортивный разряд. Но прошло месяца полтора — и отношение подруг к любимому делу стало резко различным. Одна из них, заходя за другой, чтобы идти на занятия, все чаще слышала: «Мне сегодня очень хочется в кино, на занятия не пойду...» или: «Сегодня холодно, хочется посидеть дома с книжкой...» На следующий год одна девочка получила спортивный разряд. Другая с завистью сказала: «Какая ты счастливая, выучилась фигурному катанию. Мне тоже хочется, да вот... не вышло».

«Хочется», «не хочется» — тот, кто идет на поводу только у этих слов, вряд ли добьется многого. Этим вялым и лишенным целеустремленности словам должно быть противопоставлено сильное и целенаправленное «хочу!».

Начальный момент сложного волевого действия — осознание цели его. Осознанная цель определяет характер действия и возможные способы его выполнения. Однако осознание цели еще не означает, что волевое действие уже осуществляется. Нужно принять решение приступить к достижению цели. Когда осуществление действия сопряжено с большими трудностями, принять такое решение не так легко.

Нередко принятие решения сопровождается колебаниями: приступить к действию или отказаться от него. Все зависит от того, насколько сильны побуждения, мотивы, которые продиктовали выбор цели. Если мотивы достаточно сильны, то решение добиваться цели будет принято.

Следующее звено в развитии волевого действия — выбор средств для достижения цели. В некоторых случаях и выбирать нечего: действие предполагает только один путь. Тот, кто решил серьезно заниматься спортом, знает, что путь к мастерству один — упорная тренировка и соблюдение режима. А при подготовке к ответственному экзамену можно заниматься поразному: посещать консультации, составлять конспекты, ходить на дополнительные занятия и т. п. Выбор средства в данном случае определит содержание осуществляемого действия.

Наконец, последнее звено — осуществление действия, исполнение принятого решения. Без этого исполнения нет волевого действия.

В более простых волевых действиях эти отдельные звенья нерасчленимы. Цель осознается одновременно с принятием решения, и средства выбираются по необходимости, в зависимости от создавшейся обстановки. Видя друга в какой-либо беде, мы сразу сознаем необходимость помочь ему. Это же составляет и наше решение, а обстоятельства подсказывают, какими средствами надо это сделать. Но и в таком случае дело должно кончиться исполнением.

Значит, воля обнаруживается в сознательных и целенаправленных действиях. При совершении этих действий у человека могут возникнуть такие побуждения, которые будут увлекать его в сторону от цели. Бороться с ними иногда нелегко. Но тот, кто хочет, кто стремится закалить свою волю, сделать ее сильной, преодолеет все помехи и добьется цели.

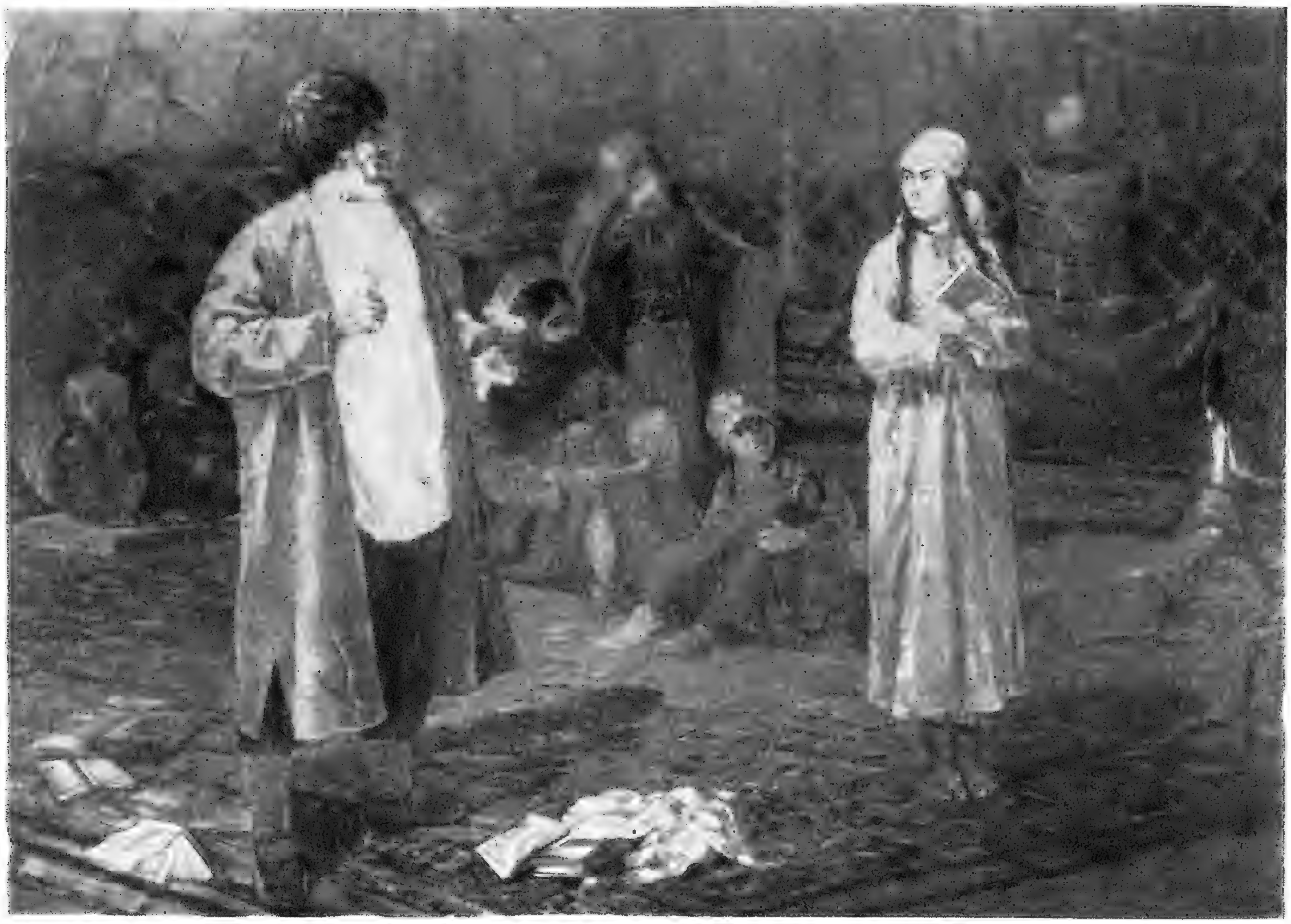
Таким образом, можно сказать: волевой человек поступает так, как *хочет*, а слабовольный — так, как *хочется*. В этом и вся разница между ними.

ВСЕ ЗАВИСИТ ОТ НАС САМИХ

Воля составляет одну из самых важных черт характера. Люди сильной воли — это в то же время и люди твердого характера.

Некоторые слабовольные пытаются оправдаться тем, что воля — будто бы врожденное, природное свойство и тот, у кого воли нет, якобы ничего поделать не может. К счастью, это не так. Люди не рождаются с сильной или слабой волей. Какими они станут — в очень большой степени зависит от них самих. Воспитание воли доступно каждому.

Прежде всего важно помнить, что волю можно воспитывать, только действуя, совершая волевые поступки. Трудно, даже невозможно чего-нибудь добиться, если заранее отказываться от



Все-таки буду учиться. Художник Е. М. АДАМОВА.

Это было в первые годы Советской власти, молоденькая девушка, почти девочка, приняла твердое решение: «Буду учиться!» Отец, целиком находящийся под властью старых феодальных обычаев, вне себя от гнева. Он разорвал книги и тетради непокорной дочери и грозит ей страшными карами. Но решение девушки непреклонно.

любого дела, в котором встретятся помехи и препятствия. Так волю не закалишь. Кто действительно стремится к тому, чтобы воспитать свою волю, тот не должен уходить от трудностей. Нужно смело идти им навстречу, преодолевать их и этим испытывать и закалять свою волю. Такой путь особенно важен и потому, что человек, преодолевающий препятствия, постепенно приобретает уверенность в себе, в своих силах. Когда перед нами в мечтах начинает вырисовываться особенно дорогая и зовущая к себе цель, например какое-то дело, которому мы хотели бы посвятить свою жизнь, то одновременно мы испытываем и чувство тревожного беспокойства: а сумеем ли справиться со всеми трудностями, неизбежными на пути к этой цели? Хорошо тому, кто может сказать себе: «Выдержу, не такое выдерживал!» Но сказать так может только тот, кто испытывал свою волю в действии.

С чего же начинать?

Чтобы стать мастером своего дела, например в сборке машин, в вождении самолета, в достижении больших урожаев, нужно постепенно, но неуклонно ставить перед собой задачи все возрастающей трудности. Сразу ничего не дается. Если сразу поставить чрезмерно сложную задачу — например, не обладая опытом и знаниями, попытаться превзойти опытного мастера,— то можно подорвать веру в свои силы и надолго приостановить свой рост. Но, с другой стороны, нет нужды задерживаться на легко выполнимых задачах (они тоже не способствуют росту мастерства), надо переходить к трудным, но посильным. Так надо поступать и для воспитания воли.

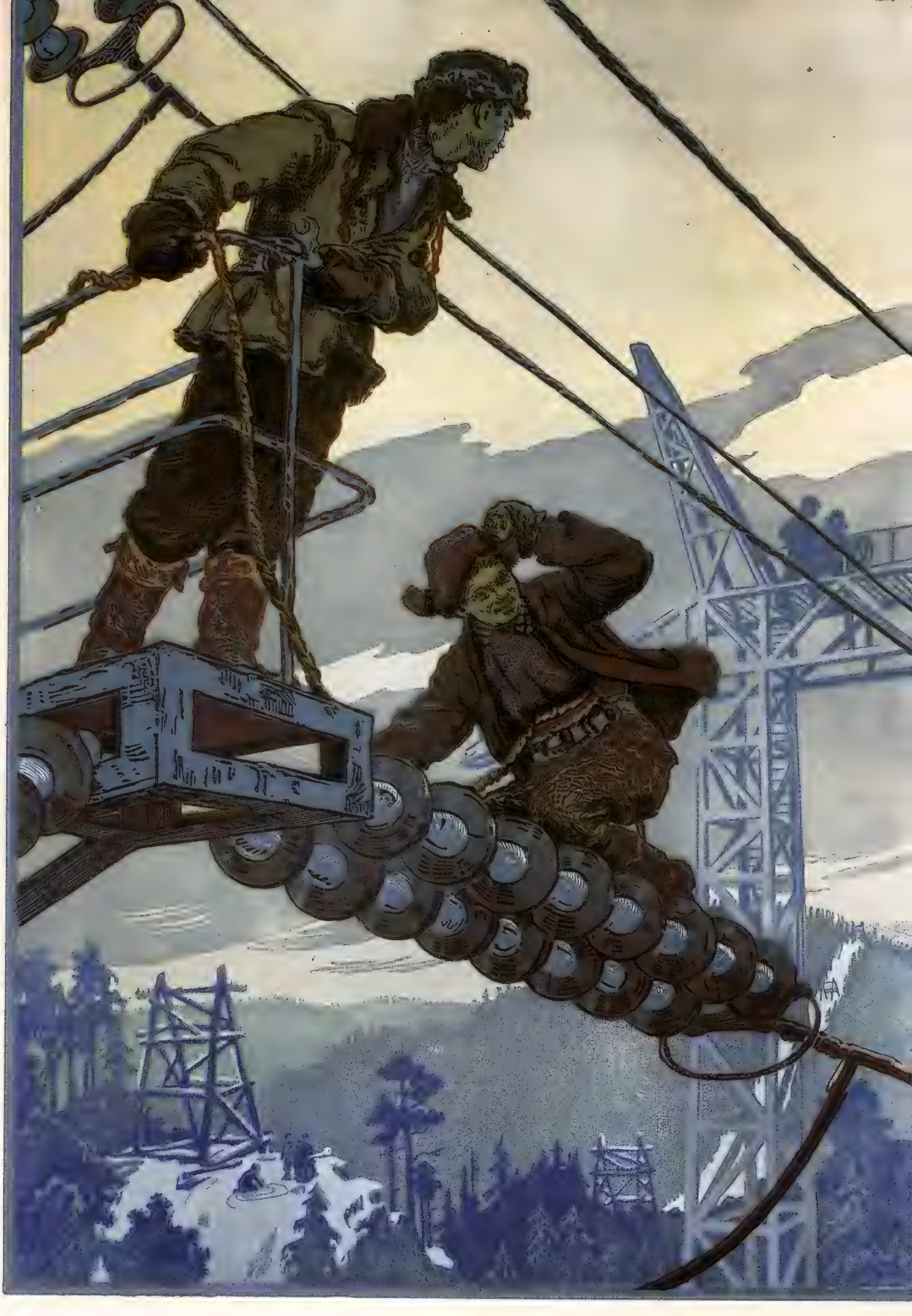
Бывает так, что человек, вконец огорченный своим слабоволием, принимает решение полностью изменить свою жизнь. Он обдумывает и составляет целую программу действий. Сюда входит и расписание домашних занятий, и утренняя зарядка с холодными обтираниями, и дополнительные занятия, особенно трудным предметом, в часы отдыха, и активная общественная деятельность. Все это обычно планируется чуть ли не с завтрашнего дня. Но вот наступает «завтра» — и все как-то само собой начинает катиться по тем же рельсам, что и вчера. Для зарядки явно нет времени. Холодное обтирание иногда встречает решительный протест домашних. Расписание занятий тоже не соблюдается. Словом, из хорошего намерения ровно ничего не получается. Попробует так человек раз, попробует два, а потом махнет рукой: ничего у меня не выходит, нечего и начинать.

В чем же причина неудачи? В том, что поставленная задача слишком трудна. Можно с уверенностью сказать, что этого бы не произошло, если бы была поставлена хотя и трудная, но посильная задача. Лучше для начала выбрать что-то одно, но существенное. Например, соблюдение режима дня, увеличение времени для занятий трудным предметом или еще что-нибудь. Решение поставленной задачи нужно подготовить и организационно. Вероятно, для соблюдения режима нужно поговорить с родителями и другими членами семьи, как целесообразнее распределить время, чтобы это было для всех приемлемо. Такая подготовка важна еще и потому, что она облегчает решение поставленной задачи. Ведь все окружающие, увидев в ней не вздорную выдумку, а заслуживающее поддержки дело, помогут достигнуть цели.

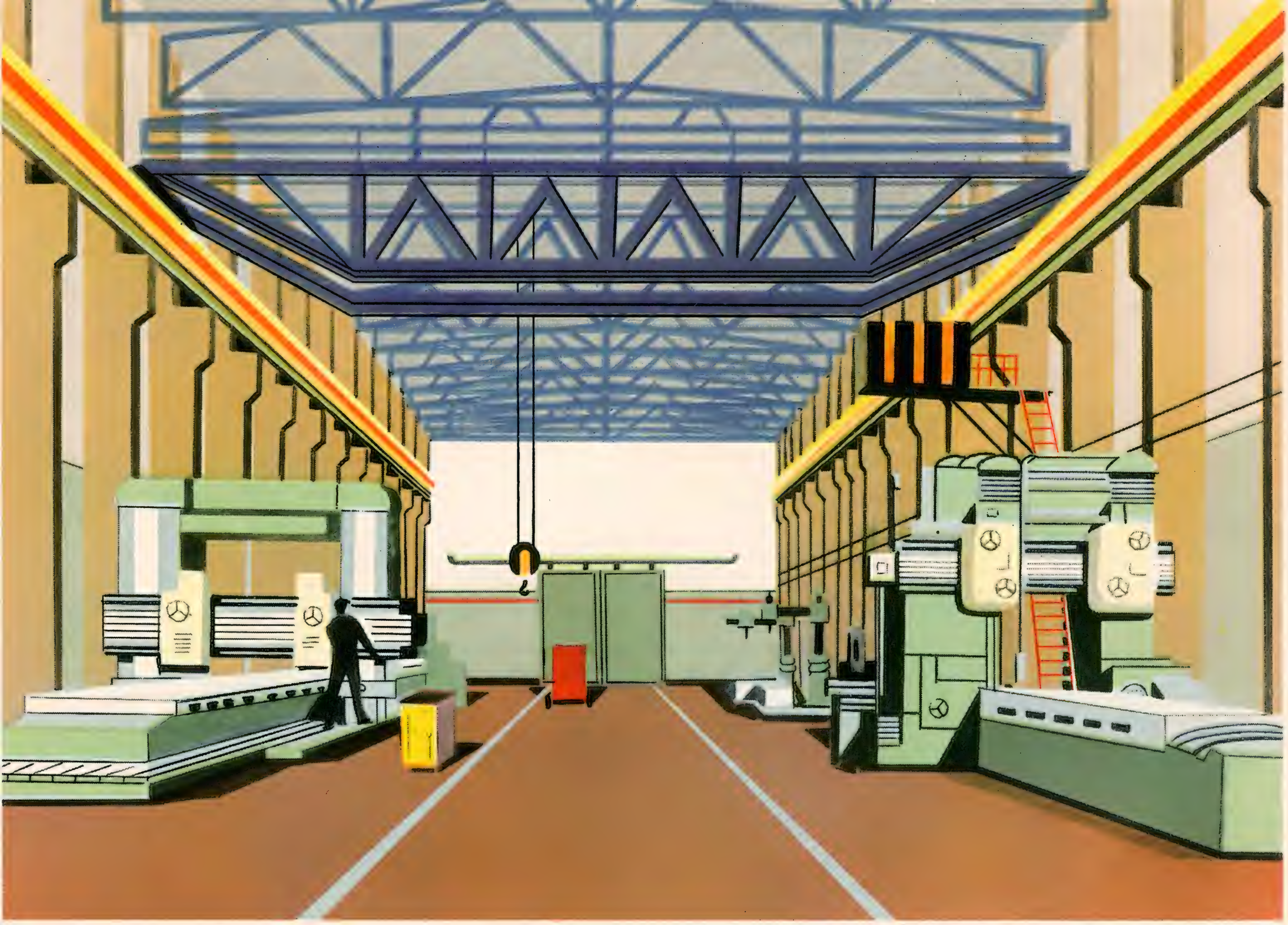
После того как первая задача решена, можно переходить ко второй, более трудной. При выполнении задачи, поставленной самим, не следует отказываться от одновременного выполнения задач, возникающих в школьной, производственной и общественной жизни.

При воспитании воли необходимо считаться с одной и, пожалуй, самой существенной стороной дела. Воля, как уже было сказано, обнаруживается в преодолении внутренних трудностей, в сознательном отказе от мелких и случайных желаний, которые уводят нас от основной цели. Это не удается иногда потому, что мы не вполне уверены в необходимости поставленной цели. А чтобы совершить волевое действие, такая уверенность должна быть.

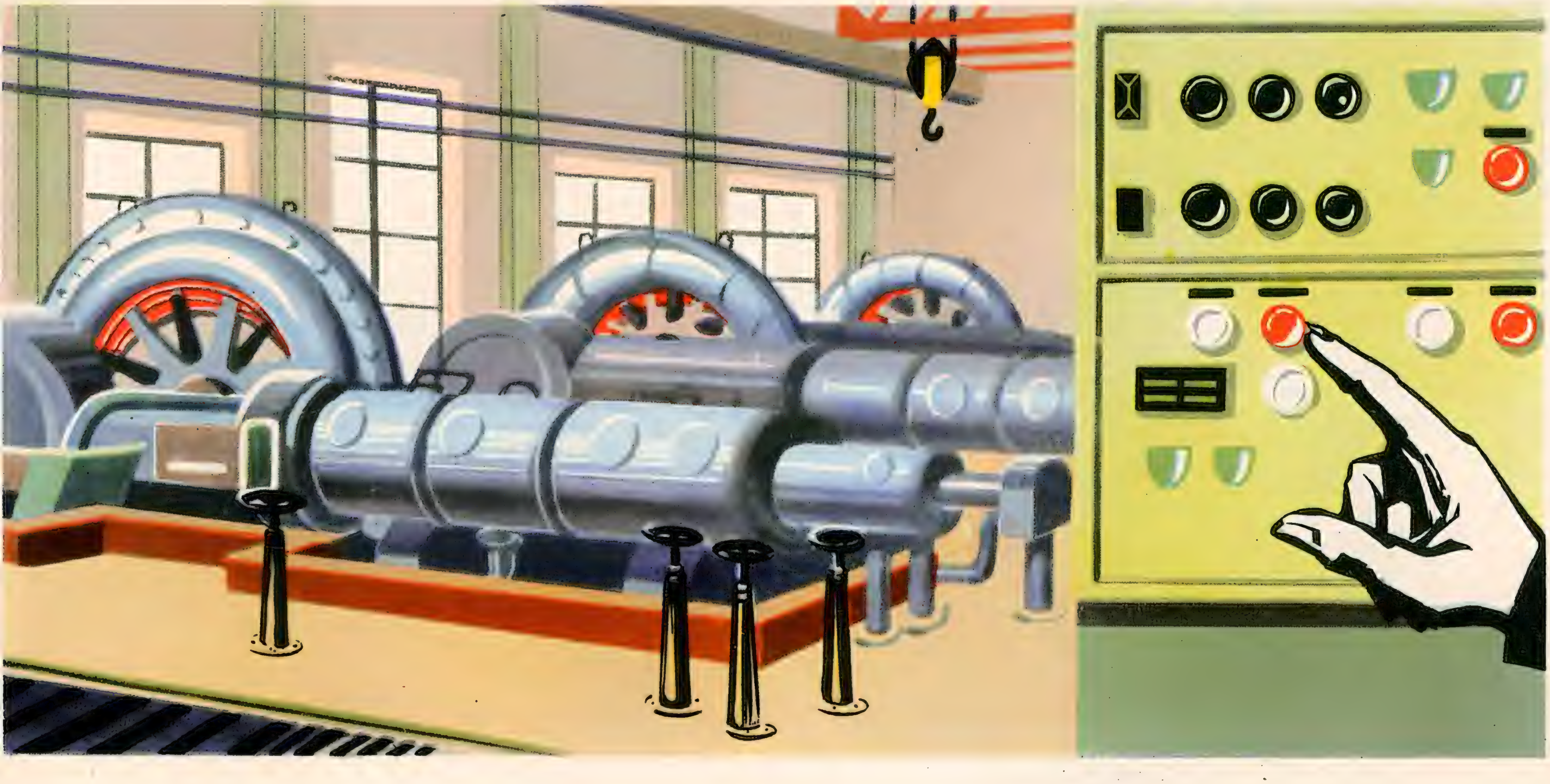
При выборе цели человек должен руководствоваться серьезными и глубокими стремлениями, которые его по-настоящему захватывают. Иначе он будет легко отказываться от начатого и перескакивать с одного дела на другое. Так, некоторые учащиеся при выборе будущей профессии учитывают какие-нибудь случайные, подчас чисто внешние признаки. Например, мальчик решил стать моряком только потому, что ему нравится морская форма и путешествия. Но ведь моряки не только носят форму и плавают в далеких морях. Они часто трудятся в очень тяжелых условиях, им приходится надолго расставаться с родным домом. Морская служба требует соблюдения строжайшей дисциплины. Узнав все это, мальчик, возможно, сделает вывод, что внешние стороны профессии моряка не имеют большого значения, и подойдет к ней более основательно и обдуманно. Если он не станет добиваться намеченной цели, а выберет другую — допу-



Над тайгой сибирской.



Научно обоснованная окраска помещений, станков и деталей машин повышает производительность труда.



стим, решит стать полеводом или механизатором, — то это будет означать, что первоначальный выбор цели был построен на слишком слабом и ненадежном фундаменте.

Чтобы таких отказов от намеченной цели не было, нужно серьезно и обоснованно подходить к ее выбору, убедиться в том, что цель действительно необходима.

И воспитывать свою волю нужно не на любых случайных действиях, а только на таких, которые связаны с истинными и глубокими стремлениями. Вместе с тем отказ от целей, выбранных случайно, под влиянием момента, не может служить доказательством слабоволия. Ведь стремление к цели определяет собой наше поведение на большой отрезок времени, а то и на всю жизнь. Растущий опыт, знания приводят иногда человека к пересмотру своих прежних увлечений и идеалов. С этим нельзя не считаться. Задачи, которые мы перед собой ставим для воспитания воли, должны соответствовать тому, что мы считаем для себя жизненно необходимым.

А как же быть тем, кто еще и сам не знает, чего хочет? Если никаких стремлений у человека нет, то и волевым он не будет. Но среди советской молодежи такие люди встречаются исключительно редко. Некоторые из скромности или застенчивости не говорят о том, к чему они стремятся, но сами об этом хорошо знают. Есть люди, которые еще не выбрали себе профессию, но твердо представляют себе общий моральный облик, который они хотят у себя выработать. Есть, наконец, люди с нестойкими, неустановившимися стремлениями. У них стремления и желания нередко формируются в соответствии с обстановкой, в которой они находятся. Таким людям нужно помочь: побеседовать с ними, вовлечь в коллективный труд, чтобы они осознали стремления и боролись за их осуществление.

Все мы живем, учимся и работаем в великом государстве трудящихся. Для каждого открыта широкая дорога. Если человек хочет чего-то добиться, то он этого добивается. Самые разнообразные интересы, стремления, идеалы на наших глазах воплощаются в реальность. Сама жизнь побуждает нас в деятельности воспитывать твердый характер и сильную волю. И нужно помнить, что воспитать волю и характер можно только в практической деятельности, осуществляя указание В. И. Ленина: «...чтобы каждый день в любой деревне, в любом городе молодежь решала практически ту или иную задачу общего труда, пускай самую маленькую, пускай самую простую».

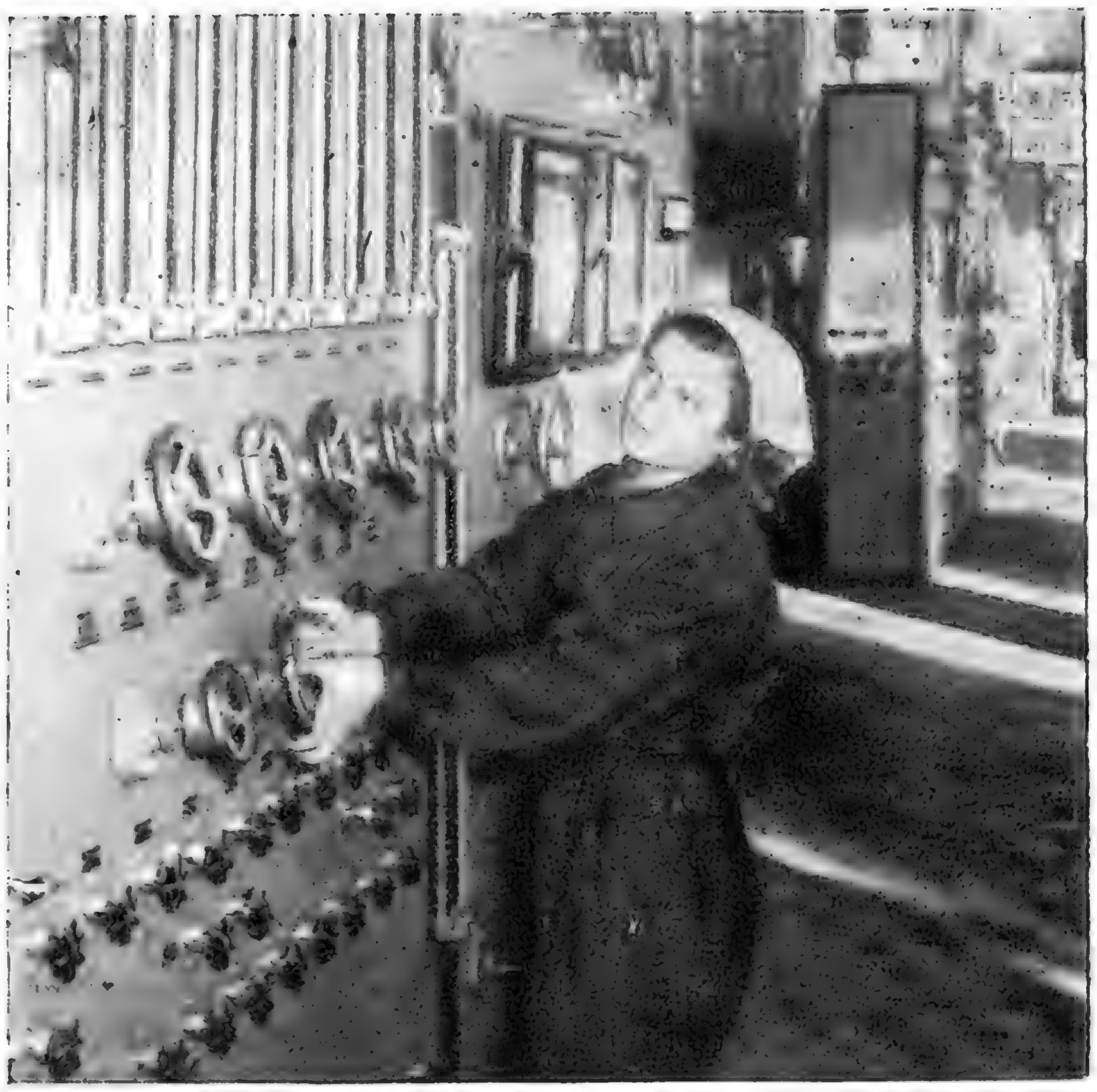
Сильная воля и твердый характер воспитываются в труде.

ПСИХОЛОГИЯ НА СЛУЖБЕ ПРОИЗВОДСТВА

ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

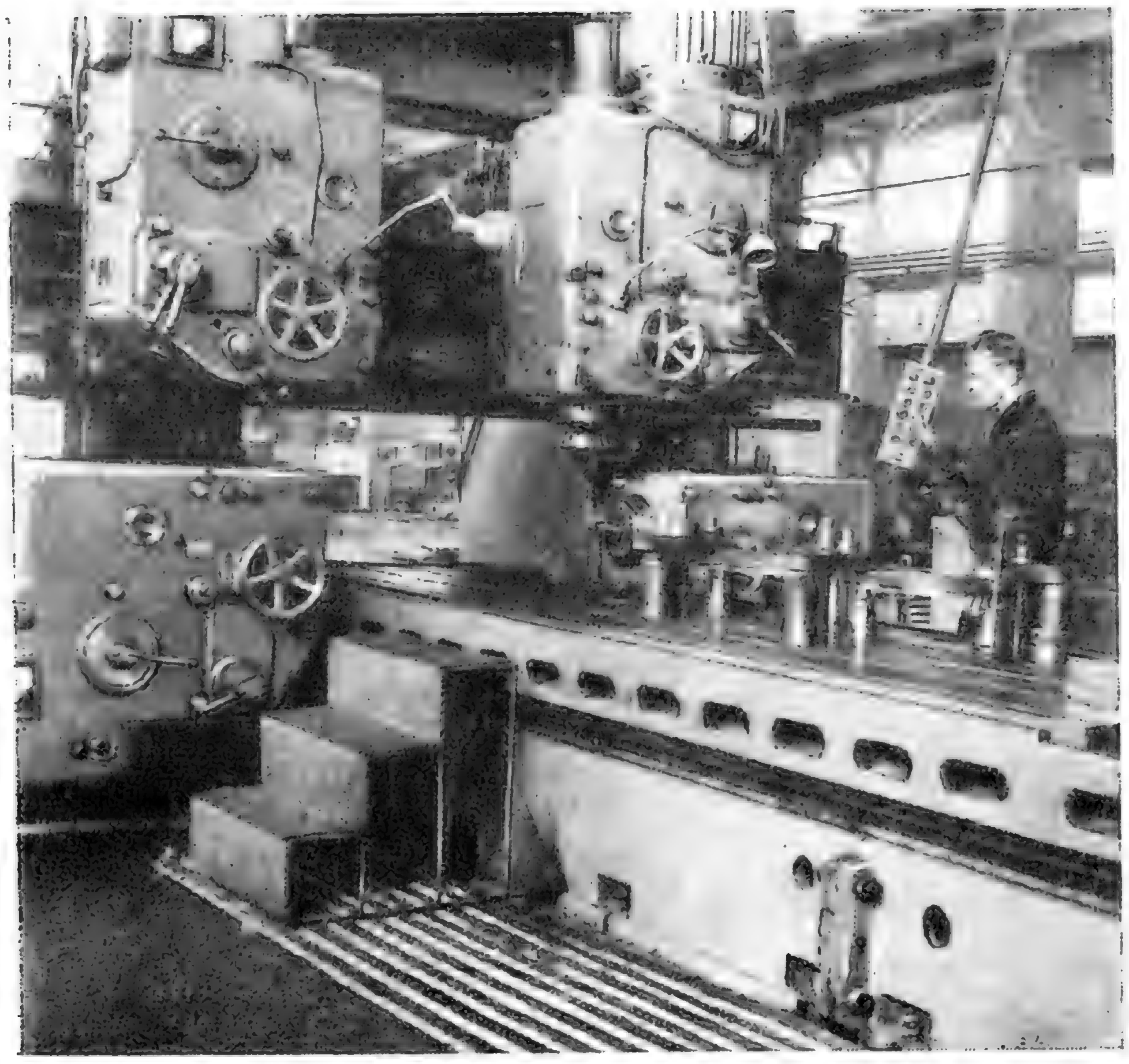
На современных машинах мы видим рукоятки, педали, штурвалы (органы управления) и приборы (они могут показывать давление пара, расход горючего, скорость и т. д.).

Когда конструктор создает машину, он располагает ее части в определенном месте: приборы перед глазами работающего, рукоятки и кнопки управления около его рук, педали—у ног. Одни части машины при этом служат как бы продолжением органов человека, другие—мобилизуют его



Аппаратчица кислородного цеха металлургического завода у щита управления.

внимание и заставляют направлять взгляд то в одну, то в другую сторону. От устройства машины зависит, каким образом человек будет работать, какие он будет совершать движения, в какой последовательности, и направлении, как он будет следить за ходом работы. Машина как бы организует деятельность человека. Конечно, индивидуальные различия в работе при этом остаются.



Управление работой продольно-фрезерного станка.

Но всегда ли машина удобна для человека, который управляет ею? Ведь совсем небезразлично, скажем, какое усилие должен делать человек при вращении рукоятки или нажиме на рычаг. Современные машины все больше освобождают руки и ноги человека от движений, требующих больших физических усилий. Простейшее кнопочное устройство нередко заменяет ручные рычаги. Небезразлично также, в каком направлении будут совершаться движения рук и ног, особенно если в одно и то же время приходится делать несколько движений.

Попробуйте одновременно вращать правую руку в вертикальной плоскости по часовой стрелке, а левую — против часовой стрелки. Вы часто будете сбиваться. Руки невольно будут вращаться в одну сторону. Оказывается, не все движения легко согласовать.

Когда летчик ведет самолет на посадку, он дает ручку от себя, а при взлете тянет ручку на себя. Представим себе такую конструкцию самолета, в которой рули управления были бы устроены наоборот. Человеку, обучающемуся управлению самолетом, нелегко было бы привыкнуть к этому.

Легче обучиться управлять автомобилем, когда направление его движения совпадает с направлением движения руля и, значит, руки. Представим действия рулей при повороте: когда нужно повернуть автомобиль налево, естественно, и руками лучше всего сделать движение тоже налево, а когда нужно повернуть его направо, то и руками удобнее сделать движение направо. Движения человека имеют свою логику. Конструктор машины должен с этой логикой считаться.

Управление машиной требует от человека напряжения не только рук и ног, но и зрения, слуха, а также других органов чувств.

Современные машины требуют от человека очень большой наблюдательности. В некоторых случаях эти требования такие высокие, что человек быстро чувствует утомление глаз. Это особенно хорошо показывает работа с радиолокатором. Перед глазами работающего все время мелькают зигзагообразные или волнообразные линии. Человек должен зорко следить за ними, чтобы вовремя и правильно подметить признаки, по которым он судит о том или ином явлении (например, о приближении самолета, его местоположении и т. д.). Упущенная секунда может сыграть роковую роль. Поэтому в такой работе к напряжению зрительного внимания присоединяется повышенное чувство ответственности и бдительности.

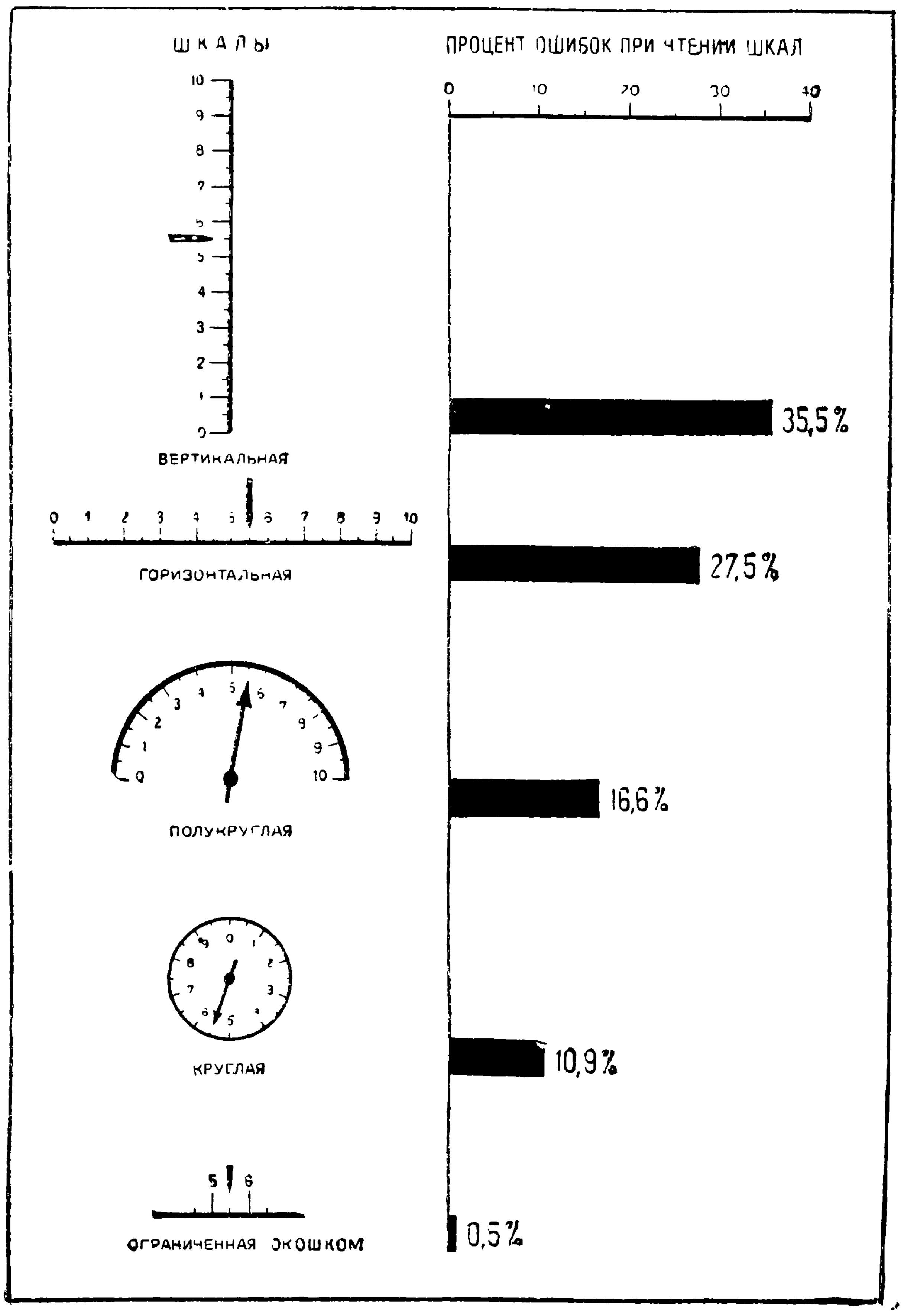
Конструктору есть над чем подумать, когда он создает проект приборной доски. Глаз человека по-разному утомляется в зависимости от того, приходится ли ему одновременно следить за показаниями многих приборов или только одного-двух. Напряжение зрения и внимания также изменяется в зависимости от того, часто или редко приходится глазу перебегать с одной точки пространства на другую.

Приведем такой пример: построен прибор, на нем циферблат и подвижная стрелка. Работник должен следить за ее движениями. Когда стрелка переходит какую-то границу, это говорит о том, что в работе машины произошли нежелательные изменения, что нужно что-то предпринять.

Работа глаза, следящего за движением стрелки, очень непростая. Если в течение рабочего дня приходится все время наблюдать за положением стрелки не одного, а нескольких приборов, то глаза больше утомляются и хуже различают показания приборов. Значит, очень важно продумать устройство циферблата: небезразлично, сколько на нем делений, хорошо ли эти деления различаются, какой формы стрелки и т. д. Необходимо знать, как создать циферблаты и стрелки, наиболее удобные для работы глаз, следящих за показаниями приборов.

Чтобы верно решить этот вопрос, поставили опыты. Оказалось, что на циферблате с меньшим количеством делений показания воспринимаются легче. Объясняется это тем, что зрение не так сильно напрягается, когда оно не загружено рассматриванием большого числа мелких деталей. А что лучше — вертикальная или горизонтальная шкала? И на этот вопрос отвечает опыт: горизонтальная шкала лучше читается и ошибок при чтении ее меньше. Глазу удобнее двигаться слева направо и справа налево, чем сверху вниз и снизу вверх. Ведь читая книги, мы уже приучили глаза к движению в горизонтальном направлении. Очень распространены круглые шкалы. При чтении их еще меньше ошибок. Кроме того, они удобны тем, что занимают немного места (см. рис.).

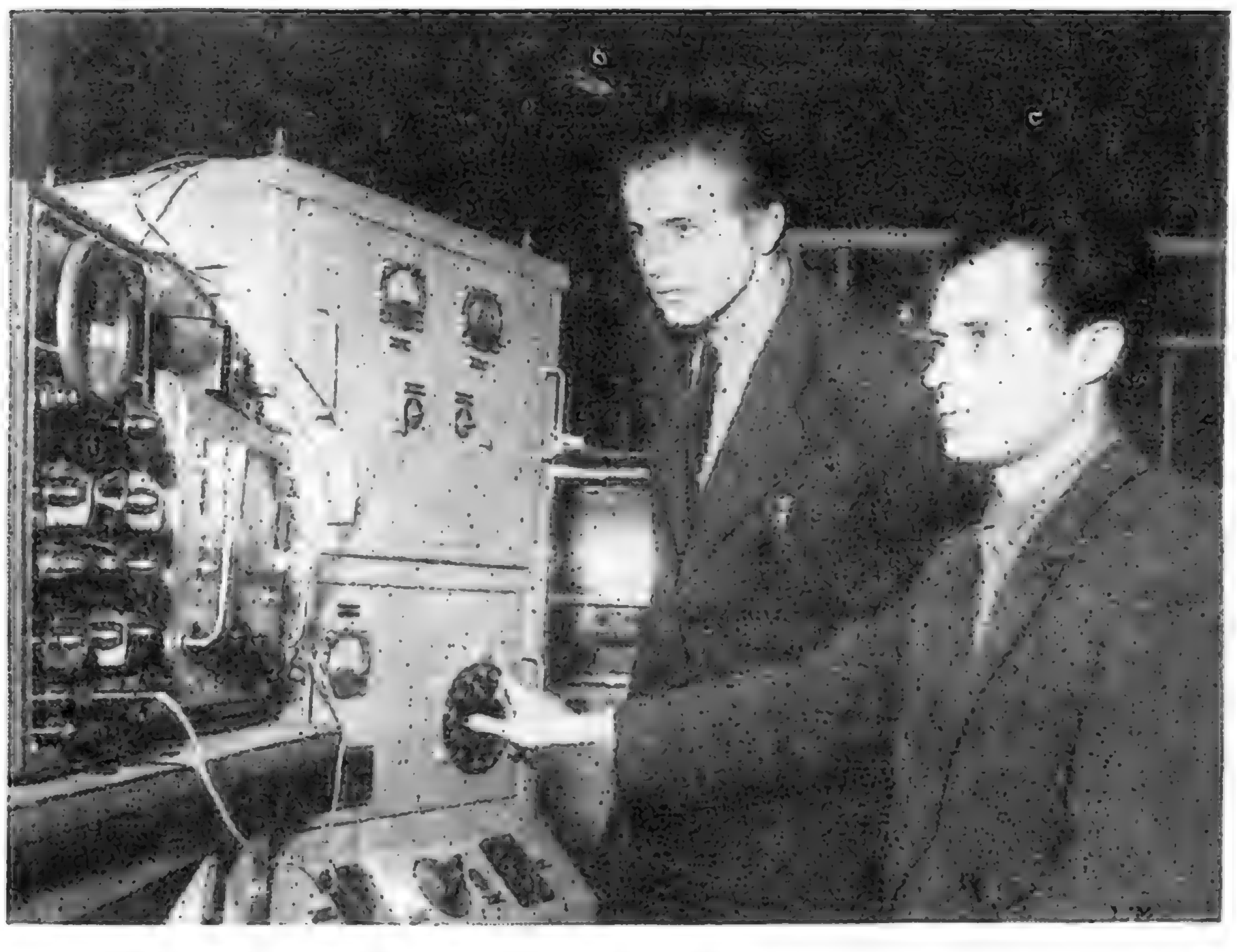
А как лучше расположить несколько приборов на одной панели? Ведь наблюдать приборы приходится иногда подолгу. Опыты помогли выяснить и это. Выгоднее поместить в центре самые важные приборы. Менее важные можно расположить по сторонам.



Так, шаг за шагом удается выяснить, как лучше всего конструировать приборы, какие делать циферблаты и стрелки, сколько делать делений и т. д. Все это очень важно знать. Ведь от этого зависит успех в работе человека. Наши органы чувств и мозг очень утомляются, когда от них требуют большого напряжения. А постоянный шум — разве не устаем мы от него, как от тяжелой работы? Вот почему надо хорошо продумывать конструкцию каждой машины, каждого прибора и всего рабочего места. Они должны быть удобны для наших рук, ног, глаз, для всех наших органов, участвующих в труде. Конструктору нельзя забывать, что в социалистическом обществе машина создается не только для повышения производительности труда, но и для максимального облегчения его. Когда наша деятельность организована наиболее целесообразно, работа идет быстрее, лучше, производительность труда растет.

В плавильном цехе свинцово-цинкового комбината. Оператор ведет плавку.

На одном заводе решили изменить окраску шкафов, в которых рабочие держали инструменты: темный цвет заменили более светлым. Через некоторое время заметили, что производительность труда рабочих повысилась. Стало ясно, что цвет как-то влияет на работу человека.



Испытание установки для ультразвуковой обработки материалов. Два человека пристально вглядываются в экран осциллографа.

После этого и на многих других заводах ставились подобные опыты. Например, на одном заводе пол выложили белыми плитами. Стены окрасили так, чтобы на их фоне лучше различались обрабатываемые детали. Кроме того, одни станки окрашивали в один цвет, а другие — в другой. Когда удалось найти наилучшее сочетание цветов, производительность труда заметно повысилась.

Почему цвет влияет на работу человека? Ученые стали изучать этот вопрос. Выяснилось, что зеленый цвет способствует нормальному кровенаполнению сосудов, понижает давление внутри глаза и даже делает слух острее. Сравнили работу руки при зеленом цвете и при красном. Оказалось, что рука работает лучше при зеленом и хуже при красном цвете.

Люди, изучавшие природу цвета, нашли, что одни цвета как бы приближают предмет (он выступает вперед), другие — как бы удаляют его (он уходит вглубь). Оказалось также, что есть цвета, успокаивающие нервную систему, и цвета, возбуждающие ее. Например, красный цвет возбуждает, голубой и зеленый успокаивают. Синий и зеленый цвета связаны с чувством прохлады, а красный и оранжевый — с чувством теплоты.

С помощью цвета можно направлять внимание рабочего на нужные детали. Например, если на определенные кнопки пульта управления нужно обращать больше внимания, их окрашивают в более яркий цвет. Если нужно переключать внимание с одного места на другое, то подбирают такие сочетания цветов, которые облегчают глазу этот переход.

Применение темных цветов способствует созданию такой обстановки, которая мало отвлекает внимание. В одной ленинградской больнице стены операционной окрасили в темный цвет. Это помогало хирургам сосредоточиваться.

Сейчас на производстве нередко можно встретить художников и архитекторов. Это не просто экскурсанты, пришедшие осматривать завод. Вместе с инженерами и рабочими они обдумывают, как лучше окрасить стены цеха, в какой цвет окрасить станки и отдельные их части (см. цветную таблицу). Это дело еще новое, но оно уже приносит свои плоды. Хорошо продуманные окраска и расположение оборудования сказываются на результатах работы и на состоянии организма работающего. Человек работает быстрее, продуктивнее и меньше устает, когда внешняя обстановка радует и успокаивает глаз.

Окраска помещений имеет существенное значение не только на промышленном предприятии. Она важна и в школе и в больнице.

Из всего сказанного можно сделать очень важный вывод: конструкция машин, условия труда, организация рабочего места — все это влияет на работу. И если свойства человека, законы его психической деятельности учитываются планировщиком, конструктором, инженером, то и труд человека облегчается, становится более качественным, производительным. А ведь часто от людей, работающих у машин, приходится слышать, что и рычаги неудобные, и согласование движений рассчитано неудачно, и очень утомляется зрение и слух. От этого человек быстрее устает, работа замедляется, производительность труда понижается. Переделать готовую конструкцию труднее, чем заранее предусмотреть, удобно ли будет работать человеку при той или иной конструкции машины и приборов.

Перед инженером-конструктором, таким образом, возникает множество новых вопросов, казалось бы, совсем не «инженерных». Теперь от него требуется знание человека, его психологии. Поэтому с некоторых пор стали обучать инженеров психологии. Возникла новая наука. Ее называют инженерной психологией. В социалистическом обществе она служит интересам человека. Выше мы и разобрали некоторые задачи, которые решает эта наука.

Специалист в области инженерной психологии знает не только законы работы машины, он знает и психологию человека. В одном лице соединяются инженер и психолог. Для современной науки такое явление стало обычным. Жизнь ставит на каждом шагу вопросы, которые, оказывается, не под силу решить только одному специалисту.Требуются совместные усилия различных наук. Все более развиваются такие сложные науки, как биофизика, геохимия, геоботаника. К числу сложных наук относится и инженерная психология.

ТРЕБОВАНИЯ ПРОФЕССИИ К ЧЕЛОВЕКУ

Мы говорили, что при организации производства необходимо учитывать возможности человека, законы его психологии. Но задачи психологии труда не исчерпываются только этим. Ведь производство в свою очередь предъявляет требования к человеку. Не следует, однако, думать, что требования эти неизменны и человек должен слепо подчиняться им. Труд творчески преобразуется, меняются профессии и предъявляемые ими требования.

Так работает диспетчер на железной дороге.

Требования со стороны разных профессий различны, но в них много и общего. Рассмотрим две профессии, которые, казалось бы, не похожи одна на другую.

Посмотрите на фотографию. Человек, сидящий перед пультом с сигналами, приборами и кнопками,— диспетчер на железной дороге. Он управляет всеми железнодорожными стрелками и сигналами на станции. От него зависит и безопасность движения, и точность соблюдения графика приема и отправления поездов. Он должен вовремя заметить любое отклонение от нормы в движении поезда и быстро принять решение, найти выход из положения. Иначе может нарушиться весь график движения.

А вот другая профессия. На этот раз мы попадаем не в отдельную комнату, а в большой цех. Здесь прокатывают рельсы. Еще недавно в рельсовом цехе можно было увидеть (а кое-где это и сейчас еще встречается) такую картину. Из-под валков вырывается стальная огненная полоса. Эту раскаленную полосу перехватывает на полном ходу вальцовщик. Мгновенное движение вальцовщика — и стальная полоса оказывается зажатой щипцами. Вальцовщик ловко перекидывает полосу на другую сторону. Работа эта нелегкая и опасная.

В рельсопрокатных цехах современных заводов вальцовщика заменяет оператор. Он уже не орудует щипцами, и мимо него не проносится раскаленная стальная полоса. Руки и ноги его нажимают на рычаги. Они управляют валками, которые должны обжимать полосу. Но расстояние между валками строго рассчитано. Нужна большая точность движений, чтобы соблюдать это расстояние. Поэтому оператор все время следит за прибором. Стрелка не должна переходить за установленную черту на циферблате, а движения стрелки целиком зависят от нажима на рычаги. «Пережмет» оператор рычаг — стрелка поползет за черту, «недожмет» — стрелка не дойдет до черты. Кисти рук оператора все время в движении: вверх и вниз, вверх и вниз. И ноги на рычагах делают такие же движения. В минуту приходится делать до 100 движений. Больше всего их приходится на долю правой руки. А глаза тоже не бездействуют. Они то смотрят на циферблат, то на валки (см. рис.). Работа ответственная и нелегкая, и кое-где уже сейчас применяют автоматические устройства и освобождают от работы руки.

Интересно сравнить две описанные профессии: диспетчера на железной дороге и оператора прокатного стана. Между ними много сходного. И диспетчер, и оператор управляют движением. Один — движением поездов, другой — движением валков и стальной полосы. Диспетчер не видит поездов, они от него далеки. Но он ясно себе представляет их — ему помогают приборы. Оператор прокатного стана видит валки, они сближаются по его воле и прижимают стремительно проносящуюся раскаленную стальную полосу. Каждый занимает свой наблюдательный пост, каждый настороженно всматривается в ход движения, каждый регулирует движение, управляет им.

Таких профессий очень много: в химической промышленности, в обслуживании электростанций, в металлургии, в угольной промышленности, где на смену отбойному молотку пришла врубовая машина, угольный комбайн и т. д. Эти профессии требуют от работника напряженного внимания, наблюдательности, зоркости, сообразительности и больших знаний.

В руках одного человека машина работает хорошо, в руках другого та же машина работает плохо. Одного машина слушается, другому она не покорна. Каждый летчик, шофер, крановщик, тракторист, машинист скажет: машину надо чувствовать. Искусством чувствовать машину можно овладеть. Но есть люди, которым это особенно удается. Про таких говорят, что у них особый дар.

Когда-то льняное волокно обрабатывали вручную, с помощью березового трепала. Но таким способом много волокна не получишь, да и работать тяжело. Поэтому изобрели машину. Потом стали улучшать ее. Всякая машина держит экзамен. Есть мастера испытывать машины. Один такой мастер прославился и в льнотрепальном деле. Дали ему испытывать новую машину. Все ее хвалили, возлагали на нее большие надежды. А он и так и этак ее пробовал. Все на свете забыл, весь погрузился в изучение машины. А потом вынес приговор: «Не будет эта машина работать». И оказался прав.

Какими же способностями надо обладать, чтобы почувствовать машину? Сравним работу испытателя машины с работой врача. Два врача слушают одного больного. Один услышит шумок в сердце, другой — нет. Один по звуку нашел в легком воспалительный очаг, другой ничего не заметил. Или смотрят два врача один и тот же рентгеновский снимок. Глаза у обоих хорошие, смотрят они одинаково внимательно, но один видит какую-то подозрительную тень, другой ее не замечает или не понимает ее значения.

Здесь вы видите оператора прокатного стана современного металлургического завода.

Так и с машиной. Умение вслушаться в ее шумы, понять, откуда они идут и что они могут означать,— это и значит чувствовать машину. Но не только это. Человек, управляющий машиной, чувствует ее и руками.

Попробуйте с закрытыми глазами поднять руку и придать ей горизонтальное положение. А потом, не открывая глаз, скажите, точно ли она находится в горизонтальном положении или отклоняется вверх или вниз. Многие безошибочно отвечают на этот вопрос. А другие ошибаются. Что же осведомляет нас о положении нашей руки? Не слух и не зрение, а сама рука, вернее, наше мышечно-суставное чувство. Нажимая на рычаг, мы без помощи прибора знаем, какое усилие сделали. Но одни люди чувствуют это точнее, чем другие.

Мастер, о котором мы говорили, удивительно тонко чувствовал все, что делалось в льнотрепальной машине. Но это не какое-то таинственное чувство. Ничего сверхъестественного здесь нет. У него выработались, сформировались определенные психические качества, способности, позволившие ему стать мастером своего дела.

Обратимся к другим профессиям. Их насчитывается не одна тысяча. Как в них разобраться? Стройной системы профессий нет. Но все же их можно как-то группировать: объединять в одну группу профессии, которые требуют сходных способностей. Например, инженерные профессии, как они ни различны, требуют хорошего пространственного воображения, т. е. умения мысленно представлять и комбинировать детали машин; кроме того, они требуют повышенного интереса и внимания к процессу обработки материалов.

Профессии, требующие в первую очередь умелого и чуткого обращения с людьми и внимания к их трудностям и переживаниям, понимания их душевной жизни, тоже имеют много общего: это профессии общественного деятеля, воспитателя и учителя, врача, медицинской сестры, няни. Есть профессии, требующие преимущественно организаторских способностей (хотя способности эти нужны не только организаторам). Есть профессии, для которых нужно развитие особых способностей, например быстрых ответных движений, самообладания, быстрой и точной ориентировки в сложной меняющейся обстановке. Это профессии водителей: летчика, шофера, машиниста. Для некоторых профессий нужно особо тонкое осязание, обоняние, глазомер, умение различать цвета, запахи и другое.

С применением угольного комбайна изменяются требования профессии к человеку: здесь нужна не грубая физическая сила, а большие знания, точный расчет.

У каждого человека все эти способности выражены то сильнее, то слабее. В некоторых случаях важно заранее определить, окажется ли человек пригодным к той или иной профессии. Психология труда не только изучает, какие требования предъявляют человеку разные профессии. Она стремится узнать и измерить развившиеся у него способности. Ее интересует и то, как можно развивать, формировать профессиональные способности.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ

Чтобы развить в себе нужные для профессии психические качества, надо прежде всего полюбить свое дело, вникать во все его тонкости, непрерывно учиться. Конечно, важны и природные данные. Люди рождаются с разными задатками. У одних они одни, у других — другие. Но задатки сами по себе не делают из человека мастера. Способность к творческому труду, ум, наблюдательность, память —

все это нужно воспитывать. В труде человеческие способности развиваются и совершенствуются.

Вот сталевар недавнего прошлого. Он внимательно смотрит через глазок в печь, где плавится металл. А потом говорит: «Температура плавки, пожалуй, слишком высокая». Как может судить человек на глаз о температуре, когда она достигает 1000 градусов и больше? Оказывается, по тончайшим оттенкам цвета. Сейчас, правда, на помощь глазу пришли приборы. Но суть в том, что труд может развить у человека удивительные способности.

Раньше на табачных фабриках папиросы упаковывали вручную. В коробку надо было вложить 25 штук. Когда это делали неопытные люди, времени у них на это уходило много, движения их были неловкими и ошибались они часто. А опытные упаковщики одним движением захватывали из большой кучи папирос ровно 25 штук. В руке выработалось особое чувство. Оно и подсказывало работнику, что захват сделан правильно, что папирос взято столько, сколько надо.

Вот слесарь смотрит, точно ли пригнаны друг к другу детали. Потом говорит: «Не совсем точно, есть просвет в 2 микрона». А микрон — ведь это 1/1000 миллиметра. Какой же нужен опыт, какой глазомер, чтобы увидеть глазом ошибку в 2 микрона!

А вот закройщица. Перед ней кусок кожи. Закройщице нужно разметить, как выгоднее разрезать этот кусок, чтобы выкроить нужные для обуви заготовки. Делает она это сначала мысленно, а потом уже намечает на коже. Другому человеку и за полчаса не додуматься, а закройщица сразу решает эту сложную задачу. Почему? Потому что привычный труд сформировал ее способность мысленно комбинировать различные формы. Труд развил у нее хорошее пространственное воображение.

Закройщице кожи приходится решать трудную задачу, чтобы выгоднее выкроить из куска кожи нужные для обуви заготовки.

Вот как совсем недавно шла работа по шлифовке колец для шарикоподшипников. Шлифовальщица брала в руки кольцо и проверяла на измерительном приборе, какой слой нужно снять. Лишний слой снимал станок. Понятно, чем толще был этот слой, тем дольше кольцо должно было шлифоваться на станке. Опытная работница точно знала, сколько времени должно обрабатываться каждое кольцо. Но как она проверяла это время? Смотрела на часы или секундомер? Нет, она вставляла кольцо в станок и останавливала станок ровно через столько секунд, сколько требовалось. Требуется 20 сек.— остановит через 20 сек., требуется 8 сек.— остановит через 8 сек. И все это без часов, не глядя ни на какие стрелки. Сами работницы говорили: «Время узнаем по чутью».

Какую работу ни взять, у мастера своего дела всегда есть какие-то особые способности. У дегустатора вин или чая особенно сильно развивается вкус и обоняние; у радистов — способность различать звуки, шумы; у слесаря — глазомер и осязание; у летчика — быстрая реакция; у конструктора — техническая фантазия и пространственное представление; у машинистки — ловкость и быстрота движений кисти руки и пальцев.

Конечно, развиваются не только эти способности, но и многие другие.

Мы уже говорили, что люди рождаются с разными задатками; но мы говорили и о том, что способности человека можно развить. Для этого есть много путей. В наших условиях, когда лучшие рабочие охотно передают свой опыт отстающим, особенно благоприятна почва для развития способностей, а значит, и для непрерывного роста мастерства.

Каждый знает, что даже физически слабые люди могут стать сильными и выносливыми, если они будут систематически тренироваться. А как обстоит дело с нашими психическими способностями: памятью, вниманием, наблюдательностью, мышлением, воображением? Оказывается, что и эти способности могут совершенствоваться. Многие думают, что те, у кого нет музыкального слуха, обречены сохранить этот недостаток на всю жизнь. Между тем даже музыкальный слух можно воспитать.

Жизнь показывает, что мастерство и развитие способностей, которых требует та или иная профессия, достигаются упорным трудом, опытом и специальными упражнениями.

Есть ученые, которые изучают психологию различных профессий и хотят понять, в чем заключается тайна профессионального мастерства. Они создают новые, более совершенные способы формирования и развития важных профессиональных качеств. Приведем несколько примеров.

Интересно было выяснить, каким образом опытный сталевар при взгляде на охлажденную пробу металла верно судит о его свойствах. Стали наблюдать за работой мастеров-сталеваров. Оказалось, что, получив охлажденную пробу, они присматриваются к величине зерен-кристаллов, к плотности их посадки, форме кристаллов и их блеску. Они смотрят, нет ли волокон или бугорков и т. д. Длительная работа приучила сталевара всматриваться в охлажденный металл и улавливать в нем то, что никому обычно не бросается в глаза. Это и есть «профессиональный глаз». Таким же «профессиональным глазом» обладает и опытный рентгенолог, который быстро и точно распознает болезнь, когда всматривается в очертания теней на рентгенограмме. Существует и профессиональный слух, и профессиональный вкус, и профессиональное осязание. Все эти способности развиваются благодаря опыту. Но накопление опыта требует значительного времени. Ученые задумались, нельзя ли сократить время, необходимое для приобретения профессионального опыта. Оказалось, что можно. Так, например, учеников-сталеваров учили различать в охлажденных пробах металла зерна-кристаллы и подмечать в них все те свойства, которые опытный сталевар узнает благодаря огромному опыту. Обучение проводилось так, что ученикам указывали на допущенные ими ошибки и заставляли их самих находить эти ошибки. Такой способ обучения требовал от учеников непрерывного самоконтроля. Этот самоконтроль развивал в них профессиональную наблюдательность. Результаты не замедлили сказаться. Уже через несколько месяцев ученики-сталевары научились по охлажденной пробе металла верно судить о его свойствах. Им удалось за короткий срок приобрести почти такое же профессиональное умение, какое без специальных упражнений приобретается лишь за долгие годы. Они умели, глядя на разлом, указывать с большой точностью процентное содержание в стали углерода.

Так же формировалась способность определять температуру плавки по оттенкам цвета. Дело в том, что при повышении температуры окраска огнеупорного материала изменяется: стенки и свод мартеновской печи становятся из красных розоватыми, а потом и ослепительно-белыми. Опытные сталевары научились определять эти оттенки цвета в результате долгой практики. Ученые составили такие таблицы цветовых оттенков, которые точно повторяли переходы красного в розоватый и розоватого в ослепительно-белый цвет при повышении температуры в печи. Больше того, удалось сконструировать особый прибор, который еще точнее, чем таблицы, повторял оттенки цветов стенок и свода мартеновской печи. Этот прибор применили для «тренировки» учеников-сталеваров. В результате за короткий срок по накалу стенок и свода печи они научились определять температуру печи не хуже опытных сталеваров.

Такие же опыты проводились и для воспитания «чувства ритма» у шлифовальщиц колец. Ритм в работе улучшает самочувствие работника и делает его труд не только более легким, но и более производительным. Достаточно заранее рассортировать кольца, чтобы создать известный ритм в работе. Каждое кольцо имеет свой «припуск», от которого зависит длительность шлифовки. Когда работница вставляла кольцо в станок то на 26 сек., то на 9, то на 17, то время шлифовки чередовалось в беспорядке. А когда рассортировали кольца по толщине, установился определенный порядок. Сначала шли кольца, требовавшие длительной шлифовки. Они следовали одно за другим, и у работницы вырабатывался хороший ритм. Не было лишних движений, меньше было ошибок в оценке времени. Затем следовали кольца тоже более или менее однородные по толщине, и опять вырабатывался полезный ритм. Благодаря упражнениям в ритмической работе работницы научились быстрее шлифовать кольца. Так, у лучшей из них среднее время шлифовки снизилось с 49,4 сек. до 42. Работницы стали лучше чувствовать время и ритм, и работа улучшилась.

Любая способность поддается такому же воспитанию: глазомер, тонкость осязания, умение различать формы, читать проекционные чертежи, способность выдерживать нужный темп и ритм, правильно соразмерять движения и т. д.

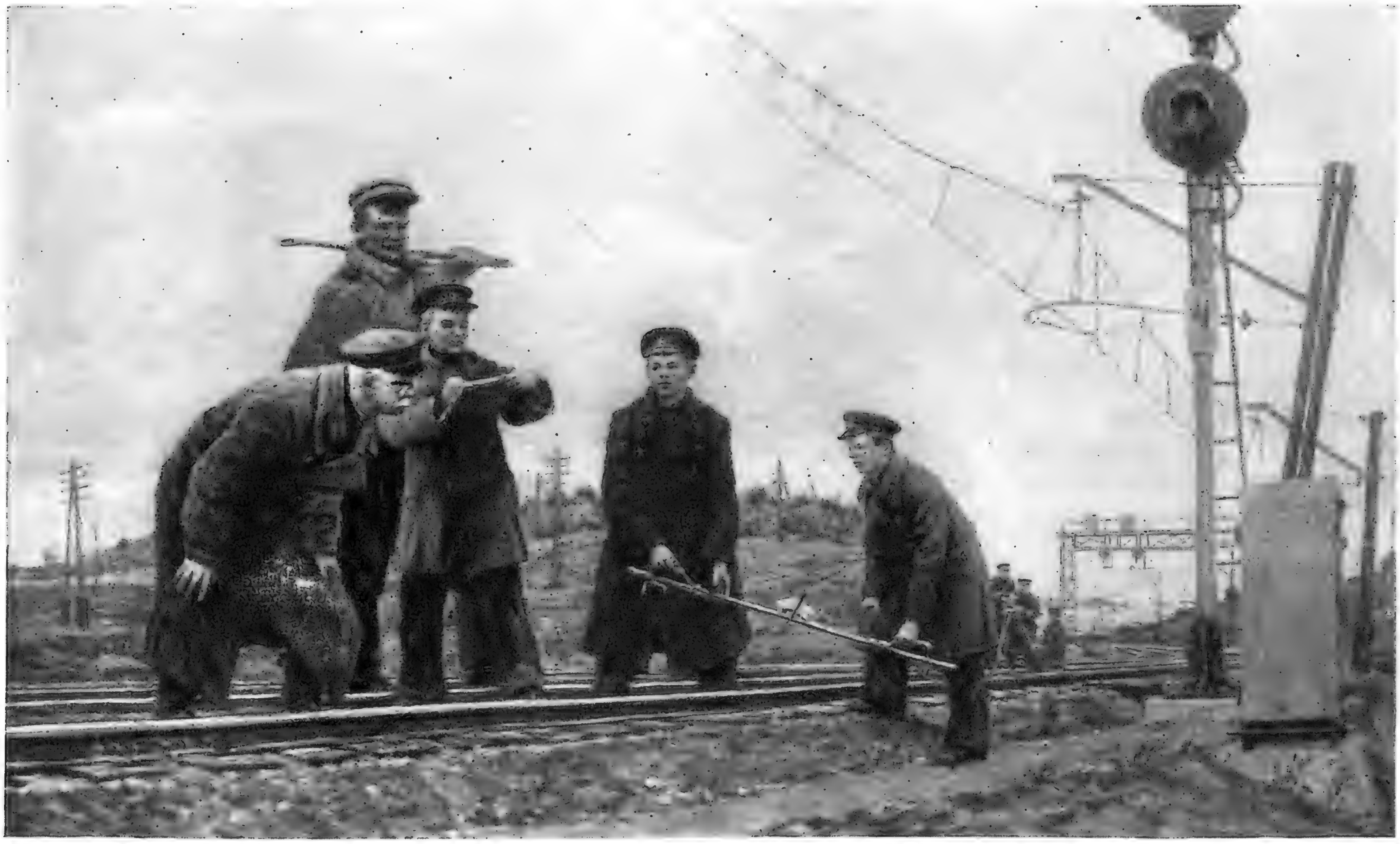
Особенно поучительны опыты, с помощью которых удалось развить способность быстро и своевременно отвечать движением на тот или иной сигнал.

Еще долгое время будут существовать такие виды труда, которые требуют от человека быстрых и своевременных действий в ответ на те или иные сигналы. В психологии в таких случаях принято говорить о скорости реакции.

Под реакцией разумеют ответное движение. Толчком для него обычно служит какой-нибудь сигнал. Чаще всего такой сигнал воспринимается зрением или слухом. (Конечно, возможны случаи, когда какой-нибудь другой орган чувств воспринимает этот сигнал, например орган осязания или обоняния.) Требуется какой-то минимум времени, чтобы, скажем, глаз сообщил мозгу о сигнале, а мозг в свою очередь отдал распоряжение руке или ноге выполнить то или другое движение. Приведем пример: человека предупреждают, что в момент, когда он увидит вспышку света или услышит звук, то должен тотчас совершить определенное действие. С помощью точных приборов было найдено, что от момента восприятия сигнала до момента начала ответного действия проходит около 0,2 сек. Если сигнал не простой, то это время несколько удлиняется. Бывают случаи, когда человек не знает, какой сигнал появится, но он знает, что в ответ на один сигнал нужно совершить одно какое-нибудь движение, в ответ на другой сигнал — другое. В этом случае уходит еще больше времени на решение задачи — приблизительно полсекунды и больше. Во многих современных профессиях такая сигнализация встречается очень часто, и столь же часто человеку приходится в ответ на сигнал совершать то или иное движение. Специальные упражнения могут воспитать у человека способность быстро реагировать. От чего зависят своевременные и быстрые ответные движения на сигнал? Оказалось, от умения различать малые промежутки времени, например отличить 0,25 сек. от 0,22. Лишь только это выяснилось, сразу же был найден и способ формирования способности быстро реагировать.

Такой путь воспитания нужных для умелой работы психических качеств приносит удивительные плоды. Конечно, это не единственное средство развития профессионального мастерства, но оно хорошо дополняет профессиональное обучение. Вот мастер передает свой опыт новичку или неопытному рабочему. Он объясняет ему, что и как надо делать, показывает лучшие приемы работы, раскрывает постигнутые им секреты мастерства. Казалось бы, что еще надо. Делай, как мастер, подражай ему — и все будет в порядке, скоро и сам начнешь работать не хуже. Но на практике дело обстоит не так просто. Усвоить новый прием — значит не только понять его, но и почувствовать на собственном опыте. Мастер-тракторист говорит менее умелому трактористу: «Вслушайся внимательно, этот звук очень подозрительный, здесь неисправность». Тот слушает, слушает, но никаких особых звуков или шумов не различает. У него еще не развит «профессиональный слух» тракториста. Со временем он разовьется, но ведь хорошо было бы ускорить его развитие. Тут и приходят на помощь специальные упражнения. Они помогают мастеру передавать свой опыт. Например, чтобы воспитать «профессиональный слух» тракториста, комбайнера, машиниста, шофера, радиста и т. п., надо систематически приучать их слушать и различать те самые звуки, с которыми они сталкиваются на практике, и дать им возможность контролировать

Машины способны выполнять то, что считалось чисто умственной работой. Они производят сложные вычисления. На фото — учащиеся десятого класса работают на суммирующих машинах.



Будущие путейцы. Художник Н П ОСЕНЕВ

Усвоить какой-либо производственный прием — значит не только понять его, но и освоить.

себя. А для этого нужно уметь очень точно воспроизводить все характерные звуки с помощью какого-нибудь физического прибора. Тут есть над чем подумать и поработать конструктору. Вместе с мастером и психологом он создает как бы модель, посредством которой воспроизводится один из секретов мастерства. А дальше с помощью этой модели начинается воспитание необходимой профессиональной способности, и мало-помалу ученик начинает видеть глазами мастера, слышать его ушами, действовать его руками. И все это присоединяется к усвоению теории, к практической работе, к обычно применяющимся приемам овладения профессией.

Все, что мы рассказывали о формировании и развитии способностей, имеет большое значение для развития профессионального мастерства. Можно сказать, что нет такой высокой ступени мастерства, над которой не возвышалась бы еще более высокая ступень. Нет предела совершенствованию.

Знакомясь с производством, с различными современными профессиями, очень важно понять и почувствовать, как в любой работе соединяется усилие ума и рук. Этим путем можно развить интерес к определенному делу, любознательность, важные для жизни навыки мышления. Благодаря этим навыкам легче ориентироваться не только в том, что знакомо, но и в том, что не знакомо. Восприимчивый к новому ум, умелые руки, зоркие глаза и слух, острая наблюдательность—вот качества, которые должны быть сформированы в школе, на производстве.

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Наш XX век — век необычайного развития техники. Современные машины намного сложнее машин прошлого столетия. Уже сейчас существуют машины, которые являются как бы предвестниками техники будущего.

Такой бурный рост техники сказывается и на человеке, который должен управлять работой машины. Сейчас уже нельзя удовлетвориться теми знаниями, какими обладал человек, обслуживающий какой-нибудь нехитрый станок.

Машины начинают работать со все большими скоростями, и человек должен приспосабливаться к ним. Значит, от человека требуется умение быстро воспринимать, наблюдать, замечать и действовать. В его распоряжении часто оказывается слишком мало времени для того, чтобы принять решение и выполнить его. Это легко можно проверить на простейшем примере. Представим себе шофера, который ведет машину со скоростью 40 *км/час*. Когда перед ним на небольшом расстоянии возникает препятствие, у него остается некоторый запас времени, чтобы успеть совершить необходимое действие. Но если представить себе того же водителя, который управляет машиной, идущей со скоростью 100 *км/час*, то резервы времени оказываются у него значительно меньшими. Он рискует не успеть совершить нужные действия, даже когда решение возникает у него мгновенно. То же самое происходит и в ряде отраслей промышленности, где человеку приходится регулировать работу машин, обладающих большими скоростями. Возникает вопрос, не опасно ли для человека развитие высоких темпов в работе машин. Ведь ему не останется и доли секунды для регулирования, особенно когда возникнет какая-нибудь помеха. В этих случаях затруднение может устраняться двумя путями. Либо труд еще больше автоматизируется и то, чего не может сделать человек, передается машине. Либо человек благодаря специальной тренировке и обучению привыкает справляться с высокими скоростями.

Итак, автоматы все больше и больше вытесняют ручной труд человека. Да и не только ручной. Сейчас все чаще и чаще появляются машины, способные выполнять то, что раньше считалось чисто умственной работой. Они производят сложные вычисления, переводят с одного языка на другой, играют в шахматы.

Человек — творец машин и никогда не станет их рабом. Он составляет программы для сложных вычислительных машин, передает машинам свой опыт, свои знания, и машины послушно выполняют приказы человека. Человек заставляет машины, им же созданные, работать со скоростями, которые самому человеку недоступны. Как подъемная машина способна поднять груз, непосильный для человека, так и вычислительные машины гораздо быстрее самого человека справляются с задачами. Выходит, что человек сам себя перегоняет. Так оно и есть. Мозг его работает медленнее электронной машины. Человек своим гением уже научился их приручать. Заставить машину повиноваться своей воле и делать все, что ей прикажут, может только тот, кто одареннее самой великолепной машины. Вот почему машины никогда не могут стать умнее человека, придумавшего их. Ошибаются те, кто думает, что человек ниже машины, что он становится рабом ее. Чем дальше будет развиваться техника, тем больше будет развиваться и ум человека, управляющего этой техникой.

Нравственный мир

Дорогой наш читатель!

Ты родился и вырос среди людей; без них ты не прожил бы и дня. Все, что тебя окружает: дом, где ты живешь; одежда, которую ты носишь; книги, которые ты читаешь; пища, которую ты ешь,— все это создано людьми. И сам ты, сегодняшний школьник, завтра встанешь в ряды тех, кто трудится на благо своего народа, ты — его надежда и его будущее.

Человек всегда живет в обществе себе подобных, он — существо общественное.

Ты прочел эти строки и задумался. Вспомнил Робинзона Крузо — сколько лет провел он в полном одиночестве! И разве только человека можно назвать общественным существом? Муравьи и пчелы ведь тоже живут «в обществе себе подобных».

Давай подумаем вместе.

Робинзон действительно жил один на своем острове; он сам выстроил себе дом, своими руками возделывал поле. Но, кроме собственной силы и смекалки, Робинзон использовал еще опыт и знания, полученные им когда-то от людей. Он мысленно беседовал с родными — беседовал на человеческом языке. Другое дело, если бы Робинзон забыл все, что дали ему люди; но тогда он и сам перестал бы быть человеком, превратился бы в животное.

Муравьи возводят сложнейшие сооружения, а пчелы строят соты с точностью, которой позавидует архитектор. Но муравьи умеют строить только муравейники, а пчелы — только соты. Ни пчела-одиночка, ни целый пчелиный рой не построят даже самого маленького муравейника, а муравьев не выучишь и не заставишь работать в улье: насекомые не умеют думать, ими руководит слепой инстинкт.

А человек подумает, поучится и сделает все, что нужно; если же работа одному не по плечу — помогут товарищи. Люди изобрели радио и самолет, автомобиль и электрическую лампу, овладели энергией атома, начали штурм космоса — и все это за 7 — 8 последних десятилетий! Недаром наука называет человека Homo sápiens — «человек разумный». Разум, способность к сознательным совместным действиям — вот что отличает людей от животных, вот что сделало человека хозяином Земли, а вскоре сделает его и покорителем Вселенной.

Жизнь человека многогранна, бесконечно разнообразны его интересы, занятия, переживания. Но еще многограннее и неизмеримо сложнее жизнь человеческого общества в целом.

Вернемся к нашему примеру: ни одному муравью «и в голову не придет», что вместо сооружения муравейника или добывания пищи для своих собратьев можно заняться еще чем-нибудь. И вот муравьиная семья носит песчинки и веточки — глядишь, муравейник и готов...

А каждый человек несет людям не только свою долю участия в общем труде, но и свой характер, свои запросы и поступки, свои достоинства и недостатки, и для людей вовсе не безразлично, каков этот человек, что он дает коллективу. Ведь если каждый станет вести себя так, как ему захочется, и делать то, что ему вздумается, общество не сможет ни существовать, ни тем более развиваться.

Поэтому в человеческом обществе существуют известные нормы поведения, определяющие отношение людей друг к другу, к обществу в целом и к себе. Этим нормам, которые называются нравственными или моральными нормами, обязан подчиняться каждый: «Жить в обществе и быть свободным от общества нельзя» (Ленин).

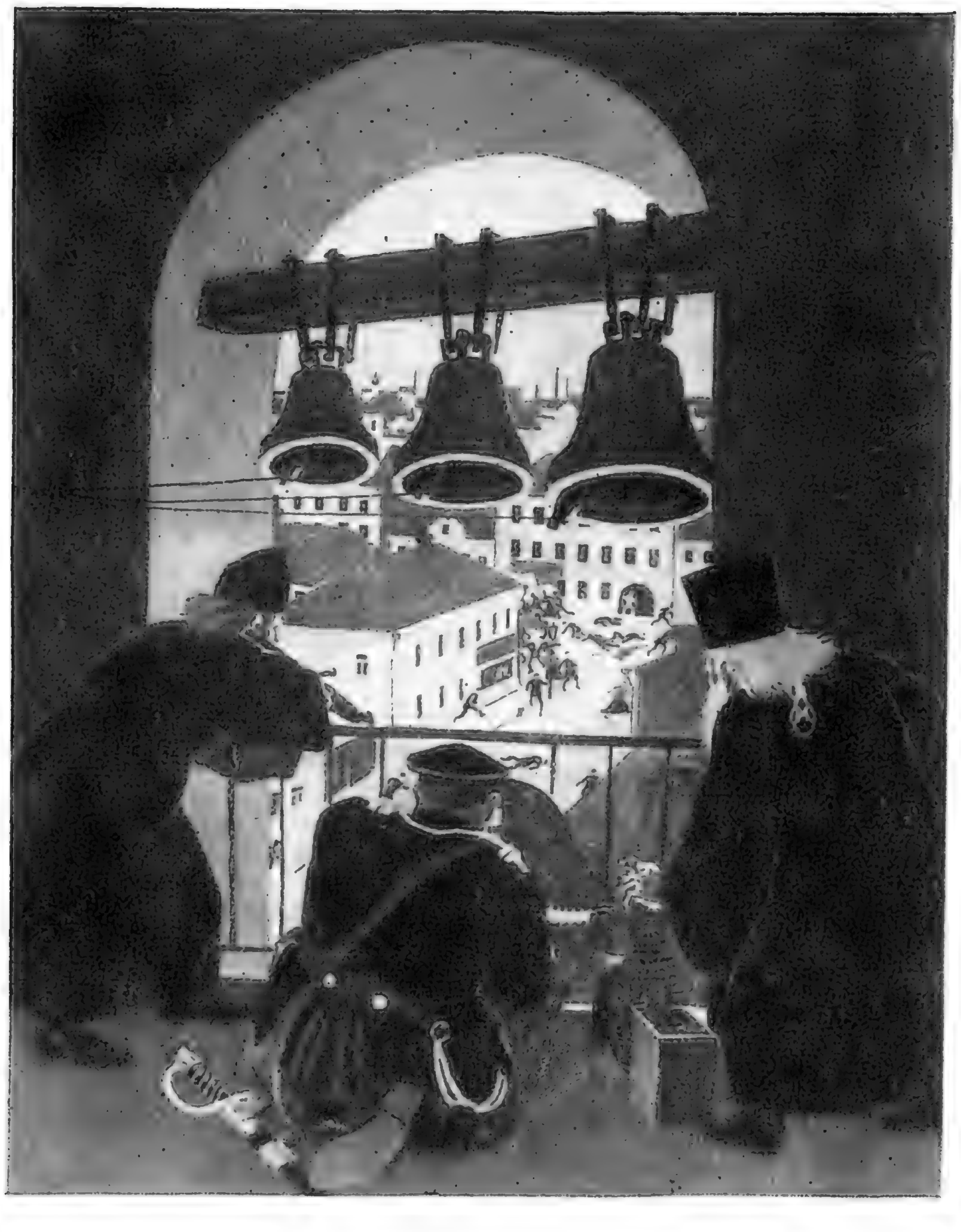
Понятно, что те поступки, которые соответствуют нравственным нормам общества, будут считаться в этом обществе поступками нравственными, правильными, а те, которые противоречат данным нормам, будут рассматриваться как безнравственные, аморальные, неправильные.

Сказанное требует, однако, существенного дополнения.

Любое эксплуататорское общество, отмечает Ленин, «основано на таком принципе, что либо ты грабишь другого, либо другой грабит тебя, либо ты работаешь на другого, либо он на тебя, либо ты рабовладелец, либо ты раб». Значит, в эксплуататорском обществе нет и не может быть единых моральных норм; там всегда живут рядом две морали: одна — для эксплуататоров, другая — для эксплуатируемых.

«Продаются три лошади. Видеть их и о цене узнать в доме № 200. В том же доме продается музыкант, который играет на фаготе, хорошо выучен читать и писать, 15-ти лет».

Еще сто лет назад подобные объявления никого не удивляли. Помещики жили за счет труда крепостных, торговали ими оптом и в розницу и при этом считали, что поступают вполне нравственно; но зато всякая попытка крестьян сбросить помещичий гнет считалась безнравственной и преступной.



Крестом и пулеметом. Художник Н. Н. КОГОУТ.

Палач в мундире и палачи в рясах расстреливают рабочую демонстрацию (Петроград, лето 1917 г.).

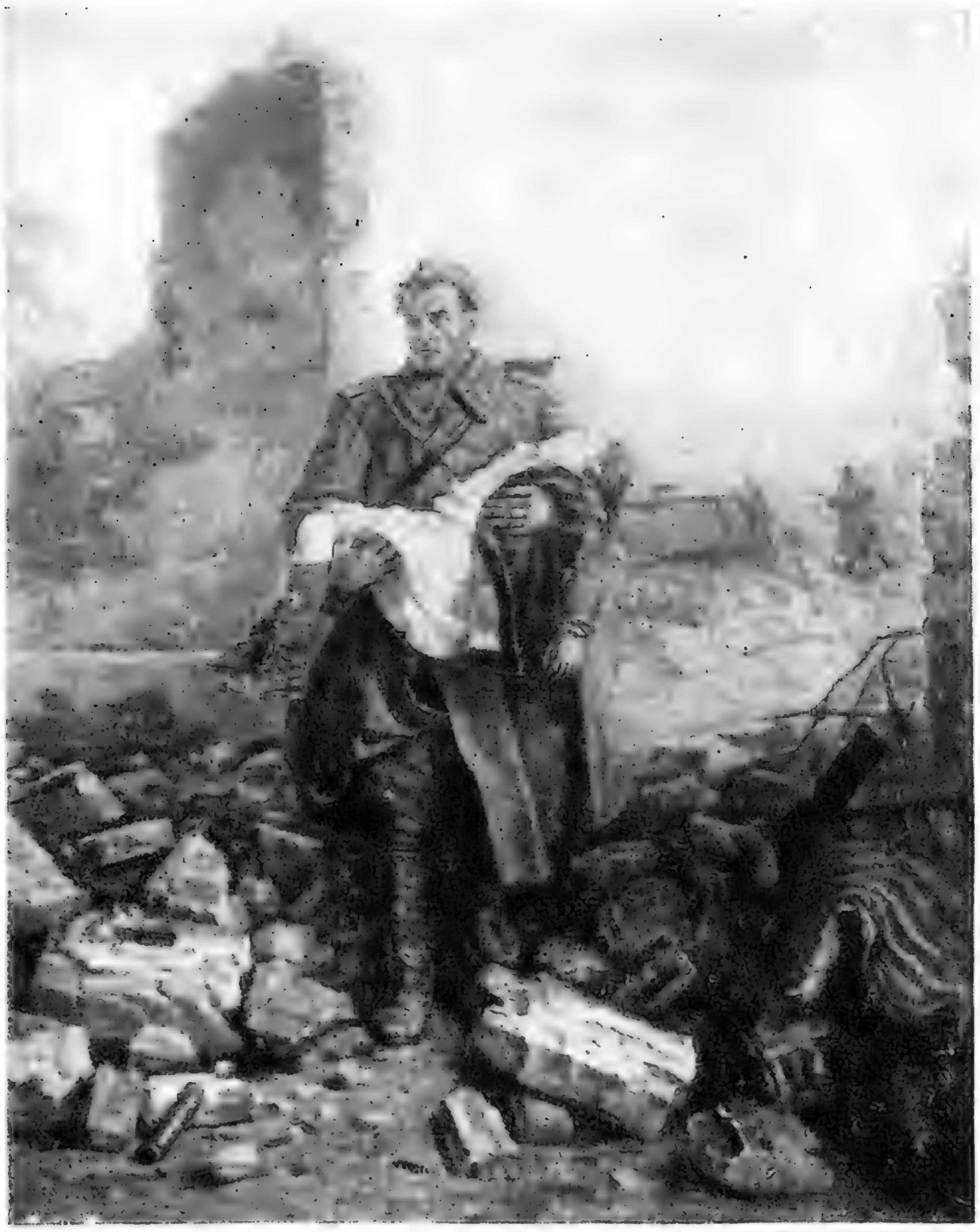
Эта лицемерная, двуличная мораль господ освящалась христианской религией. Попы говорили народу: «Не убий», «Не укради», «Если тебя ударят по правой щеке — подставь левую». Но это означало: «Не убий того, кто тебя эксплуатирует», «Не укради у него то, что он украл у тебя же», «Раб да покорится господину своему!» Что до «господ», то им служители церкви не только позволяли, но и помогали убивать и красть: они благословляли захватнические войны, уносившие миллионы жизней, они лгали обездоленным, обещая им... счастье на том свете — в награду за терпение на этом.

Но моральные нормы любого эксплуататорского общества, как и само это общество, не вечны: они возникают и умирают вместе с породившим их общественным строем. Октябрьская революция ликвидировала эксплуататорские классы в России, уничтожила бесчеловечную мораль буржуазно-помещичьего мира: «человек человеку — волк», — утвердила новую мораль: «человек человеку—друг». Революция объявила высоконравственными деяния борцов с царизмом, крепостным правом и капитализмом в старой России. Мы гордимся именами Разина и Пугачева, Радищева и Пестеля, Чернышевского и Некрасова, рабочих-революционеров Халтурина и Бабушкина. Эти замечательные люди боролись за народ, за его свободу, и их мечты осуществились в Стране Советов, в твоей стране, юный читатель.

Быть нравственным человеком в нашем, социалистическом обществе — это значит стремиться приносить счастье людям, бороться за него. «Самое дорогое у человека — это жизнь. Она дается ему один раз, и прожить ее надо так, чтобы не было мучительно больно за бесцельно прожитые годы, чтобы не жег позор за подленькое и мелочное прошлое и чтобы, умирая, смог сказать: вся жизнь и все силы были отданы самому прекрасному в мире — борьбе за освобождение человечества», — так рассуждал Павка Корчагин, и ты хорошо поступишь, если сделаешь эти слова своим девизом.

Но недавно ты не выполнил поручение, данное классом, а вчера грубо разговаривал с матерью. Теперь ты вспоминаешь об этом и думаешь: «Нет, я никогда не смогу стать таким человеком, как Павка!»

Что же, мудрая пословица недаром говорит: «Жизнь прожить — не поле перейти». У тебя, как и у любого из нас, на жизненном пути были и будут не одни только успехи, но и препятствия, и ошибки, и сомнения. Ошибиться может каждый, но главное не в этом; главное — вовремя заметить и исправить ошибку. И ты, конечно, вырастешь настоящим человеком: тебе помогут твои учителя и родители, твои товарищи — пионеры и комсомольцы, а прежде всего этого добьешься ты сам.



Русский солдат. Художник Ф. И. НЕВЕЖИН.

Война принесла нашему народу неисчислимые бедствия и страдания, и все же советский воин вошел в Берлин не мстителем, а освободителем, другом и защитником слабых.

Взгляды, убеждения, интересы, отношение к людям, характер, поведение— все это мы называем нравственным обликом человека—не даются ему от рождения, они формируются с годами, постепенно. Можно ли контролировать формирование своего нравственного облика? Конечно, можно. И не только можно — нужно. Любой из нас обязан воспитывать себя, не дожидаясь, пока другие займутся этим; каждый обязан вырабатывать в себе черты передового человека нашей эпохи.

О том, какой богатой и интересной должна быть твоя жизнь, о моральном облике советской молодежи, о том, с кого брать пример, как воспитывать в себе высокие моральные качества, как побеждать слабости и недостатки, —обо всем этом и пойдет наш разговор.

ЧТО ТАКОЕ СЧАСТЬЕ?..

Счастье...

Сколько веков люди стремились к нему, искали его, мечтали о нем! Наверное, столько же, сколько существует человечество...

Мечтали о счастье все, а представляли его себе по-разному. Это и не удивительно: представление о счастье в зависимости от общественного строя меняется.

Помнишь, что считали счастьем крестьяне-странники из поэмы Н. А. Некрасова «Кому на Руси жить хорошо»?

Измученные каторжным трудом, они мечтали о покое; беспросветная нужда внушила им мечту о богатстве; бесправные, они хотели жить в чести...

Буржуазная мораль также связывает понятие «счастье» с богатством и покоем:

Счастлив тот,
Кто идет
Мимо горя и забот!

Свои воззрения буржуазия пытается привить и трудящимся (разумеется, прежде всего для собственной выгоды): пусть безработные мечтают получить работу; работающие— о том, чтобы их не уволили; молодые люди—о карьере Генри Форда: от мастерового до миллиардера; а девушки — о выгодном замужестве...

Но можно ли считать правильными и полными те представления о счастье, которые складывались у людей в условиях классового общества, общества, основанного на эксплуатации человека человеком? Ведь для человека личный покой и богатство, личная карьера—это далеко еще не счастье. Нельзя видеть счастье только в своем собственном благополучии, благополучии, созданном за счет других людей, за счет их труда, их страданий. Эгоисты, думающие только о себе, о том, как бы избавиться от необходимости трудиться и вместе с тем побольше урвать жизненных благ, никогда не бывают по-настоящему счастливы. Подлинное счастье человек может найти лишь вместе со счастьем других людей, всего народа в общем труде, в удовлетворении общих интересов, общих стремлений и чаяний.

Что же такое счастье?

Когда об этом спросили Карла Маркса, он, не задумываясь, ответил:

— Борьба!

Подобно Марксу и Ленину, лучшие люди прошлого находили свое счастье в борьбе за счастье человечества. Их не страшила жизнь, полная опасностей и лишений, их не страшила даже смерть: они знали, что делают великое дело, и это сознание было для них высшей наградой.

И в наши дни, когда дело, за которое боролись герои-революционеры, победило более чем на одной четверти земного шара, каждый настоящий человек на вопрос, в чем, по его мнению, счастье, ответит:

— В борьбе!

Мы, советские люди, счастливы, что живем в самой свободной стране мира и первыми строим будущее человечества — коммунизм. Но ведь строить новое, не сломав старого,— нельзя, поэтому вся наша жизнь есть борьба. Мы боремся с неподатливой природой и с мещанскими взглядами, с поджигателями войны и с нарушителями общественного порядка. Мы боремся за новый расцвет нашей Отчизны, за высокие результаты труда, за изобилие и за прочный мир на Земле.

Мы счастливы, что в этой борьбе выступаем единым сплоченным коллективом, что у всего нашего народа одно общее дело, общие планы, общие мечты.

Мы счастливы, что к нашей стране обращены симпатии всех честных людей Земли: вместе с нами они радуются нашим успехам, вместе с нами борются за мир во всем мире.

Вот какое оно, наше счастье!

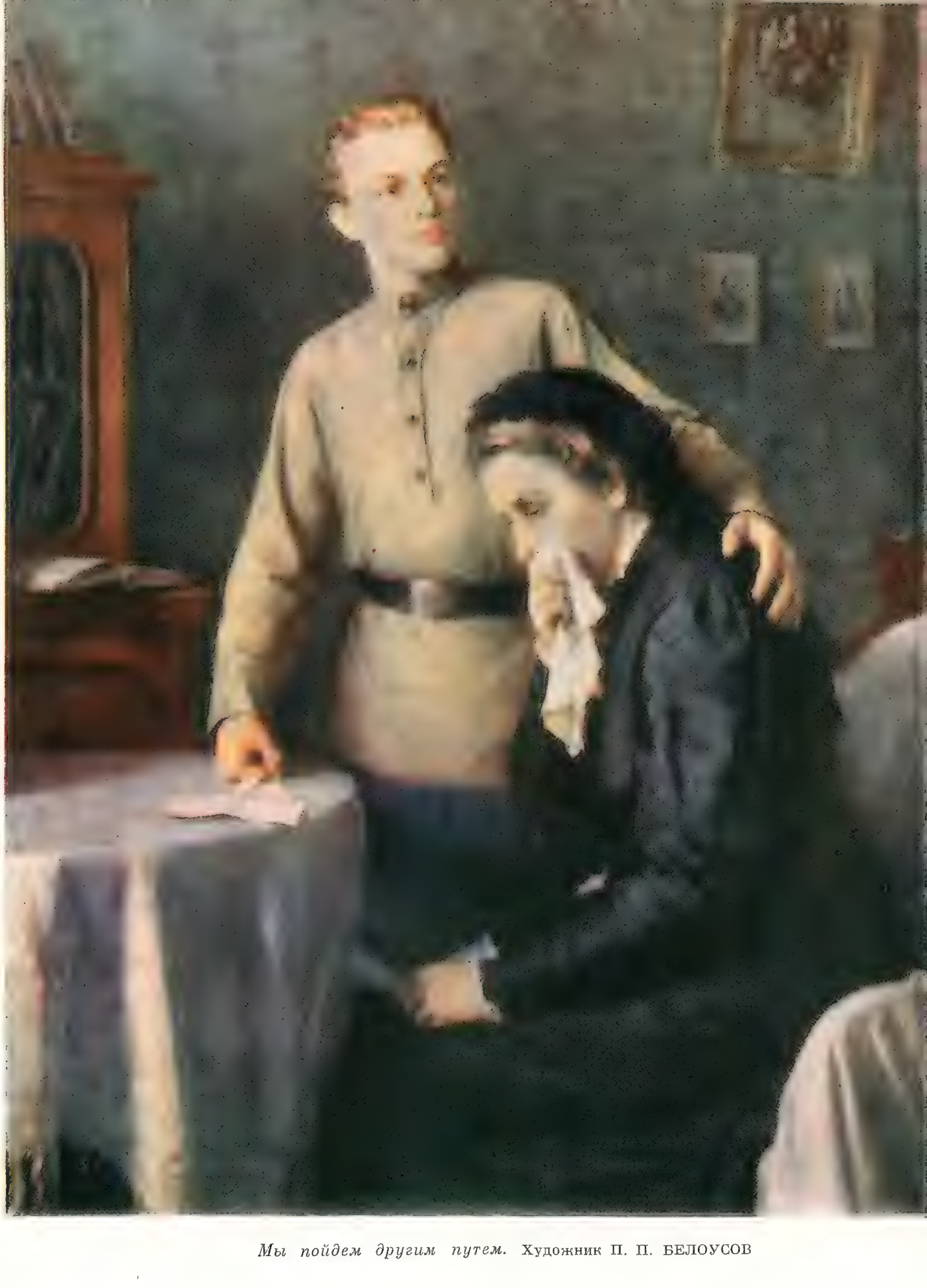
И до чего жалкими выглядят те, для кого счастье все еще по старинке заключается в собственном мещанском благополучии, те, кто отгораживается от большой и захватывающе интересной жизни тесными стенами своего квартирного мирка!

Нет, такое «счастье» не нужно нашей молодежи... Ты и твои товарищи — все вы найдете настоящее счастье в созидательном труде на благо Родины, в неустанном стремлении к новому ее расцвету, так как счастье советского человека неразрывно связано со счастьем всего народа.

МЫ ЛЮБИМ РОДИНУ СВОЮ...

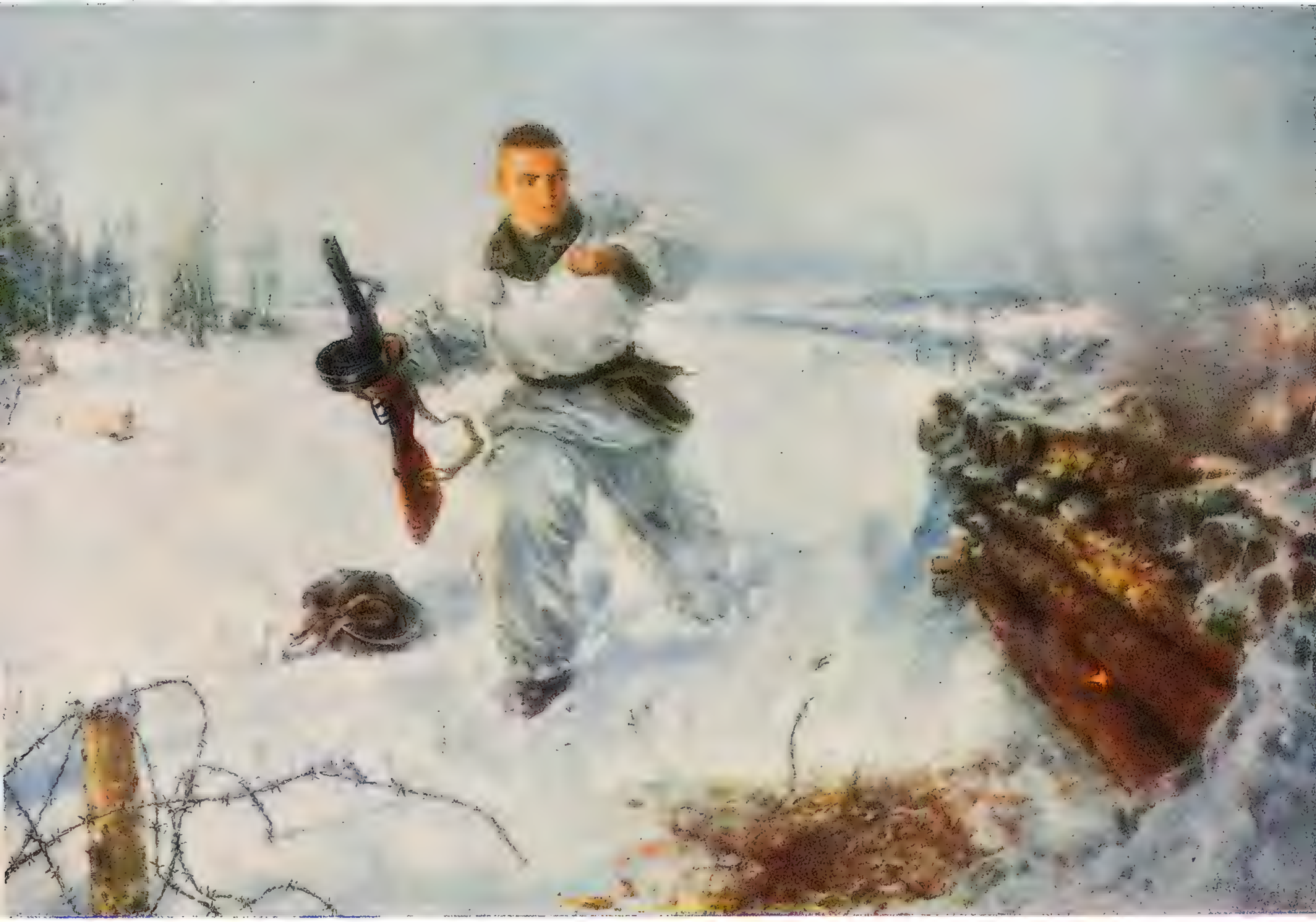
Какая страна лучше всех на свете?

Спроси об этом хотя бы у норвежца; он вспомнит о суровой природе своего родного края, о его мужественных людях и скажет: Норвегия.

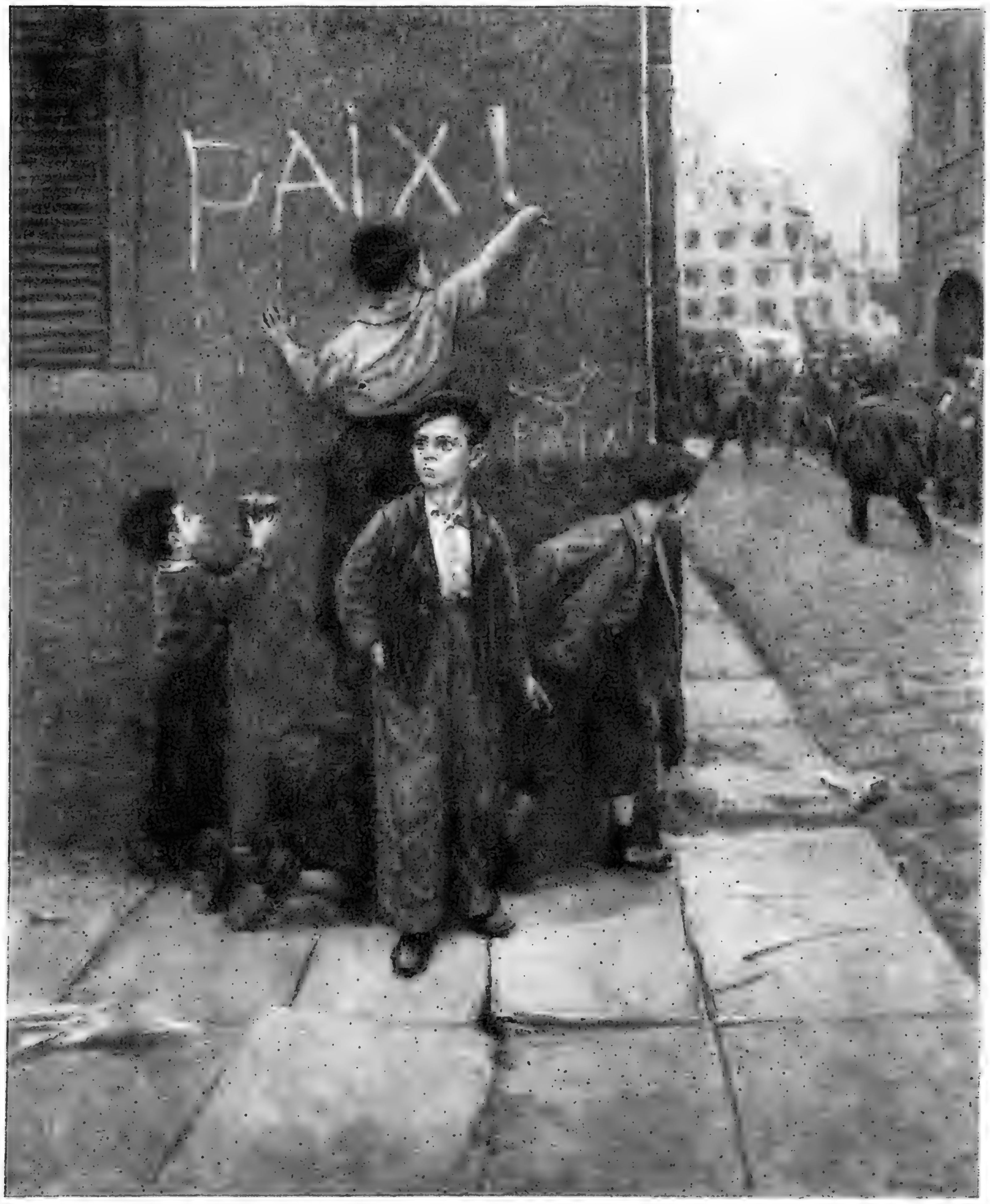


Мы пойдем другим путем. Художник П. П. БЕЛОУСОВ

Володя Ульянов со своей матерью Марией Александровной в трудную для них минуту: они узнали о казни старшего брата Володи, революционера-народовольца Александра Ульянова.



Подвиг Александра Матросова. Художник В. Е. ПАМФИЛОВ



За мир. Художник Ф П. РЕШЕТНИКОВ.

Эти маленькие граждане Франции счастливы тем, что принимают посильное участие в борьбе за мир во всем мире.

Рыбак с Янцзы подумает о бесчисленных квадратах рисовых полей на ее берегах, о своем трудолюбивом народе и ответит: Китай.

Житель Софии назовет Болгарию, житель Гаванны — Кубу, а москвич и киевлянин, рижанин или бакинец скажут с гордостью: Советский Союз.

Чувство привязанности к родной земле приходит к человеку уже с первыми впечатлениями детства, и с возрастом это чувство становится все более глубоким и осознанным. Любовь к Родине, или патриотизм, — важнейшее нравственное качество каждого настоящего человека.

Но ведь СССР — многонациональное государство. На его территории живет более 150 больших и малых народов. Можно ли говорить о едином патриотизме для всех советских людей?

Можно.

Конечно, киевлянин или житель Полтавы любит свою родную Украину-мать, бурят — бескрайние забайкальские степи, азербайджанец — свою солнечную родину, край нефти и хлопка, а латыш — древнюю Ригу и полноводную Даугаву; каждый из нас—патриот своего родного края. Но и русских, и украинцев, и латышей, и бурят, и азербайджанцев, и жителей тундры — ненцев, и горцев Кавказа, и сахалинских айнов — всех нас связывает общее чувство— чувство любви к великой Стране Советов, чувство советского патриотизма.

Все мы, вне зависимости от национальности и цвета кожи, пользуемся одинаковыми правами: правом на труд, правом на отдых, правом на образование, правом на свободную, спокойную, культурную, зажиточную, счастливую жизнь. Это равноправие — основа нерушимой дружбы народов СССР, дружбы, окрепшей в совместном труде и закаленной в боях. В братском союзе пятнадцати республик, говорящих на разных языках, но живущих «единым человечьим общежитием», нет и не может быть расовой или национальной вражды, столь обычной для буржуазных государств: слесарь Московского автозавода и бакинский нефтяник, оленевод с далекого Таймыра и хлебороб Полтавщины не могут не жить в дружбе, потому что каждый из них делает частицу общего дела. Наша страна— свободный союз трудящихся.

Но советские люди дружат не только между собой. Они протягивают руку дружбы всем простым людям Земли, всем честным труженикам других стран, всем тем, кто, как и мы, хочет мира и счастья. Мы выступаем за всеобщее и полное разоружение, за развитие культурных связей между государствами, за помощь слаборазвитым народам. Патриоты своей страны, мы стоим за братство народов всех стран и мы счастливы тем, что наша Родина идет в авангарде передового человечества, и за это еще

Пустаханум Мамедова.

больше и горячее любим ее. «Горжусь тем, что отношусь к народу, который первым в истории совершил пролетарскую революцию, построил социализм и сейчас строит коммунистическое общество, первым запустил искусственные спутники Земли и космические ракеты». Эти слова знатного электросварщика Алексея Улесова выражают мысли и чувства любого из нас.

Но что значит — любить Родину?

Любить Родину — значит служить ей.

Советские люди любят свою Отчизну, поэтому нет таких дел и таких подвигов, которые оказались бы им не под силу.

...Пять раз атаковал Виктор Талалихин самолет врага и наконец подбил его. «Хейнкель» задымил и повернул на запад. «Добью!» — решил Виктор и сделал шестой заход. Настигнув противника, он нажал гашетку, но пулеметы молчали: кончился боекомплект.

Неужели отступить? Неужели дать уйти воздушному хищнику с черными крестами на крыльях, собиравшемуся обрушить свой смертоносный груз на Москву, на детей и женщин? И, не думая о себе, летчик-патриот направил свою машину прямо на вражеский бомбардировщик. Таран удался, и «хейнкель», перерубленный пополам, рухнул на землю.

...А это случилось летом 1944 г. Группа советских танков с десантом, прорвав оборону противника, углубилась в тыл немецкой армии. На рассвете на месте прорыва гитлеровцы обнаружили среди трупов своих солдат истекающего кровью десантника Юрия Смирнова. Фашисты знали, кто попал в их руки; они потребовали, чтобы Юрий рассказал им о задании, которое должна выполнить танковая группа. Но девятнадцатилетний патриот отказался купить жизнь ценой предательства, и враги зверски убили его.

С тех пор каждый день, когда гвардейцы Н-ской части выстраиваются на поверку, первым звучит имя воина, которого нет в строю:

— Герой Советского Союза Смирнов!

И правофланговый отвечает:

— Погиб смертью храбрых в боях за свободу и независимость нашей Родины. Погиб, но не выдал военной тайны!..

Родина не забудет отважных патриотов Талалихина и Смирнова, Николая Гастелло, который бросил свой горящий самолет в толпу обезумевших от ужаса фашистов, и Александра Матросова, закрывшего своим телом амбразуру вражеского дзота. Вечно будут жить в наших сердцах Зоя Космодемьянская и Саша Чекалин, молодо-

---

Имя пионерки Пустаханум Мамедовой известно детям всего Азербайджана: она помогла задержать пробравшегося из-за рубежа шпиона. Отважная патриотка награждена медалью «За отличие в охране государственной границы СССР».

гвардейцы Краснодона и юные герои «Партизанской искры».

Помни и ты эти замечательные имена!..

Когда страна быть прикажет героем —
У нас героем становится любой.

Ты, конечно, знаешь эту песню?.. Знал ее с детства и Миша Гавриков, хотя себя он, возможно, и не считал способным на геройские поступки. Но вот газеты сообщили о начале великого похода за освоение природных богатств Сибири и Дальнего Востока — и комсомолец Гавриков сел за стол сочинять письмо. На бумагу ложились прекрасные слова:

«Мне очень хочется поехать на одну из новостроек Сибири. Это мой ответ на призыв партии и правительства. Я хочу работать там, где смогу больше принести пользы своей любимой Родине.

Михаил Гавриков.

Рогнедино, Брянской области».

В ЦК ВЛКСМ поступило свыше миллиона подобных заявлений — это был массовый подвиг молодых патриотов. Таким же массовым подвигом молодежи явилось покорение целины, когда самоотверженный труд сотен тысяч юношей и девушек превратил степи Казахстана и Западной Сибири в богатейшую житницу страны. Так боролись, так трудятся твои старшие братья.

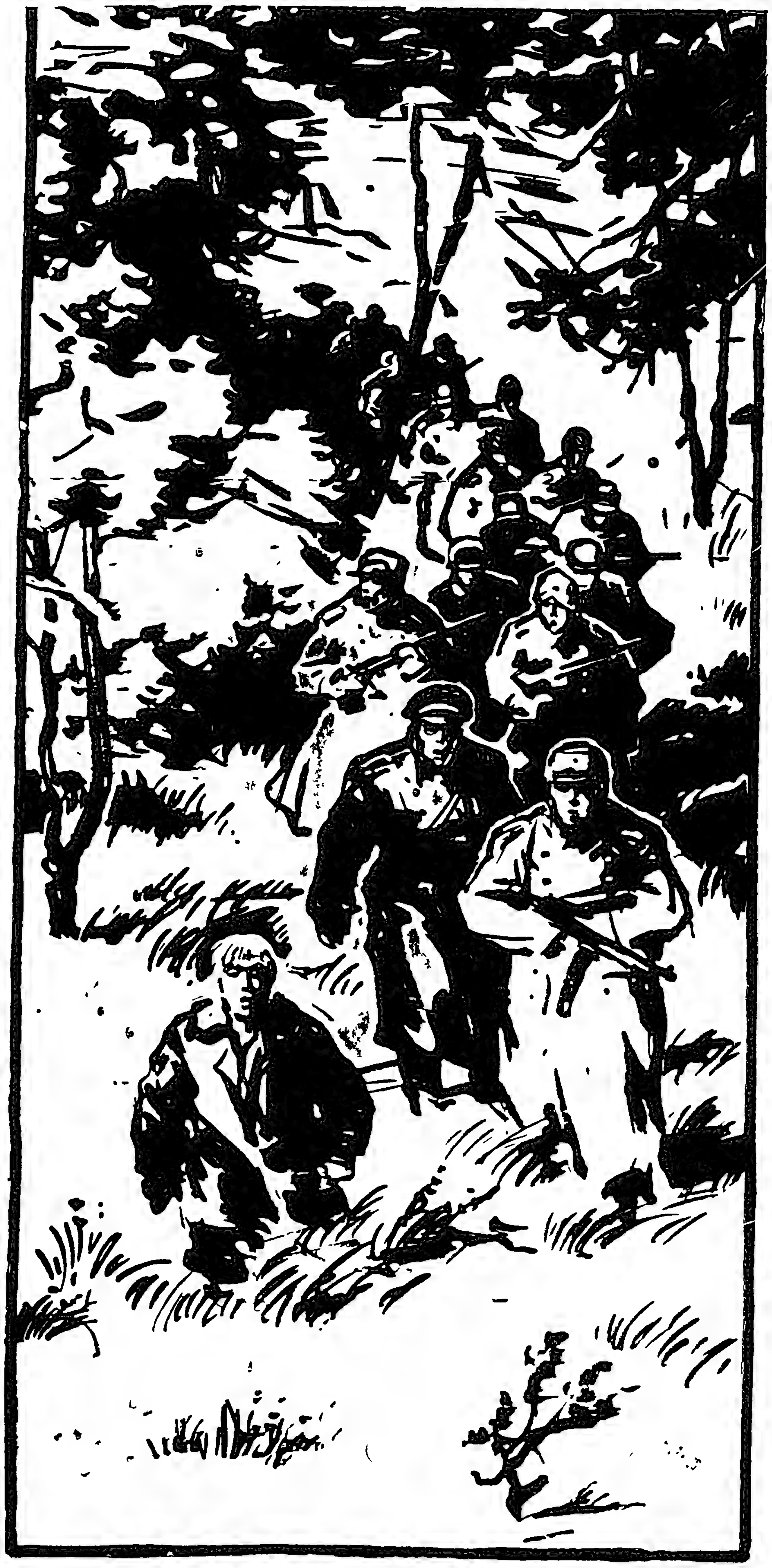
А ты, юный патриот?

Ты любишь Родину, как любил ее Олег Кошевой, как любят ее те, кто победил неподатливую целину и обуздал сибирские реки, и тебе обидно, что это не ты сражался рядом с Олегом, что не твоя палатка встала первой там, где раскинулся теперь город юности — Братск.

Николай Молчанов.

Но не думай, что ты поздно родился: у тебя и у твоих товарищей все впереди. Ведь вам предстоит закончить самую великую и самую славную из строек, начатых советским народом:

Коммунизм —
это молодость мира,
и его возводить —
молодым!



Это было на богатой лесами и болотами Черниговщине. Гитлеровцы, угрожая оружием, заставили тринадцатилетнего Колю Молчанова вывести их из леса. Коля завел врага в непроходимое болото и, воспользовавшись темнотой, скрылся. Утром он привел к болоту, где оставил гитлеровцев, советских воинов.

Вот оно, твое будущее, и готовиться к нему надо заранее. Ты собираешься строить коммунизм — учись быть достойным его строителем. «Учиться хорошо и отлично — это самое главное патриотическое дело советских ребят. Именно с этого и начинается у вас коммунизм» (Калинин).

ОБОГАЩАЙ СВОЮ ПАМЯТЬ

Раскрой томик Пушкина, найди знакомые строки:

Мы все учились понемногу,
Чему-нибудь и как-нибудь:
Так воспитаньем, слава богу,
У нас немудрено блеснуть.

Онегин был, по мненью многих,
Ученый малый...

Он по-французски совершенно
Мог изъясняться и писал;
Легко мазурку танцевал
И кланялся непринужденно...

Он знал довольно по-латыни,
Чтоб эпигра́фы разбирать...

Внешний лоск, хорошие манеры — вот чему учились многие во времена Пушкина.

В наши дни в Стране Советов молодежи предъявляются куда более высокие требования. «Коммунистом стать можно лишь тогда,— учит Ленин,— когда обогатишь свою память знанием всех тех богатств, которые выработало человечество».

Поэтому задача каждого юноши и каждой девушки нашей страны состоит в том, чтобы получить всестороннее образование.

А что это значит? Может быть, всесторонне образованный человек — это тот, кто все знает и все умеет?

Нет, все знать нельзя, но нужно стремиться знать как можно больше. Всесторонне образованный человек — тот, кто имеет широкий умственный кругозор, кого можно назвать культурным человеком.

Подлинная эрудиция — это не верхоглядство, не поверхностный лоск, а настоящая культура.

Цели, стоящие перед нашей молодежью, велики, будущее ее прекрасно, и нет предела ее любознательности, неуемной жажде знаний— это характерная черта ее нравственного облика.

Какие же знания и культура нужны тебе? Нужно все, что расширит твои представления о природе и обществе, все, что обогатит твой духовный мир, научит тебя любить жизнь и людей, научит тебя

дерзать,
думать,
хотеть,
сметь.

Прошлое нашей Родины и текущие события, строение атома и строение Вселенной, география и космонавтика, история техники и музыка Бетховена, трагедии Шекспира и стихи Маяковского — да разве можно перечислить все, с чем должен быть знаком ты — советский молодой человек!

Знать надо много, поэтому «спеши жить», как говорил Павка. Это значит: береги время, не трать его впустую, не откладывай на завтра то, что можно узнать сегодня. Пойми сам и объясни своим товарищам, что учиться нужно не только в школе, что даже отлично учиться — это еще не все: ведь школа дает лишь основы знаний по немногим предметам, а остальное человек узнает сам — в библиотеках и на занятиях научных кружков, на концертах и в туристских походах и многими другими способами. Нельзя стать всесторонне образованным человеком, не занимаясь самообразованием! Но самообразование нельзя подменять приобретением случайных, отрывочных, бессистемных сведений — это выльется в верхоглядство. Только систематическое накопление знаний может дать подлинную эрудицию.

Самообразование полезно планировать хотя бы в самом общем виде: в какой последовательности изучать интересующую тебя область знаний, каких смежных областей коснуться. Так делал В. В. Маяковский, когда его за революционную пропаганду

... из пятого вышибли класса,
пошли швырять в московские тюрьмы.

Он хотел закончить среднее образование и просил сестру прислать ему гимназические учебники. «Затем спроси, не найдется ли у Владимира или Сергея I том «Капитала» Маркса... Если найдешь, то принеси «Историю искусства» и... «Историю живописи XIX столетия». Будущему поэту революции было в то время всего 16 лет, но он уже поставил себе цель и уверенно шагал к ней...

Так обстоит дело с самообразованием. Ну а культура?

Культура приходит вместе с воспитанием. Это — культура отношения к окружающим, культура поведения, о которой ты столько слышал и от родителей, и в школе. Она, разумеется, нужна каждому: ведь даже блестяще эрудированный человек не может быть назван культурным, если он не уважает других людей, если он не отзывчив, не скромен и не тактичен. Поэтому каждый должен непременно воспитывать в себе нормы культурного поведения.

Но есть и культура духовная, внутренняя. Духовная культура — это умение логично и ясно мыслить, это — полет творческой мечты, это — большие, глубокие чувства, это — стремление к прекрасному. Напротив, человек с низкой духовной культурой чаще всего думает лениво, мало мечтает, мелко чувствует, не способен отличить настоящую красоту от подделки. Может быть, тебе случалось видеть юношей и девушек, которых не усадишь за хорошую, умную книгу, не уговоришь пойти в театр и которые с жадностью «глотают» детективные романы или часами отплясывают под истерический визг джаза. Это — люди низкой духовной культуры. Их жалеешь, как жалеют слепых: кругом раскинулся удивительный, прекрасный мир, а они его не видят...

Обогащай же свой духовный мир, чтобы выработать верные взгляды на жизнь, правильное мировоззрение, чтобы стать убежденным борцом за счастье людей!

Но разговор о всестороннем образовании на этом не заканчивается. Нужно быть не только образованным человеком. Надо еще уметь трудиться.

Ты, разумеется, не желаешь быть неприспособленным к жизни, а главное — бесполезным, никому не нужным, лишним человеком: ведь наша Родина — государство трудящихся! Но чтобы трудиться, одного желания мало — нужно еще умение, нужны трудовые навыки, профессиональные знания.

Что же нужно уметь делать?

Все? Конечно, нет. Нельзя все узнать, нельзя всему научиться, стать «мастером на все руки» — не успеешь, не хватит жизни, да и десятка жизней не хватило бы. Но зато любой из нас в состоянии овладеть всеми тайнами какого-либо мастерства, профессии: на это времени вполне хватит да еще останется вволю и на учение, и на самообразование, и на отдых.

Твоя первейшая задача — стать мастером своего дела.

«ОТ КАЖДОГО — ПО СПОСОБНОСТЯМ»

«Все... развалилось или разваливается. Промышленность вышла из строя. Нигде не видно новых вещей. Все магазины закрыты. Это мертвые магазины — они никогда не откроются вновь.

Люди ютятся в еле освещенных комнатах... Скоро с серого неба... начнет падать холодный дождь, а за ним снег. Ночи становятся все длиннее, а дни все тусклее».

Советский народ знает о славных делах рязанских тружеников сельского хозяйства. Всей стране известно имя Ксении Куприяновны Петуховой. На снимке знатная доярка рассказывает детям о том, как можно целеустремленно и упорно трудиться на благо народа.

Фразы эти — не из фантастического романа, хотя их автор — Герберт Уэллс, известный писатель-фантаст. Это — отрывок из книги «Россия во мгле», которую он написал, посетив нашу страну в 1920 г., в тяжелую пору гражданской войны и разрухи.

«История не знает ничего, подобного крушению, переживаемому Россией,— писал Уэллс.— Если этот процесс продлится еще год, крушение станет окончательным... города опустеют и обратятся в развалины, железные дороги зарастут травой».

Автор «Борьбы миров» и «Человека-невидимки» глубоко ошибся: прошел не год — прошло более сорока лет, а Страна Советов живет, она окрепла и выросла, превратилась в могучую индустриально-колхозную державу. Пожалуй, всей прославленной фантазии Уэллса не хватило бы, чтобы описать гигантские ГЭС и АЭС, космические корабли и другие достижения советских людей.

Эти достижения изумительны, но секрет их прост: наш народ трудится не на богачей, не на праздную знать, а на себя. Наш лозунг — «от каждого — по способностям, каждому — по труду», а это значит: чем лучше мы работаем, тем зажиточнее живем. Поэтому добросовестный, самоотверженный труд является нравственной нормой нашего социалистического общества; те, кто честно трудится, окружены у нас всеобщим почетом, а лодырям и тунеядцам наш народ говорит: «Кто не работает — тот не ест!»

«От каждого—по способностям» — это повседневный трудовой героизм, рожденный сознательностью советского человека; это патриотический порыв Михаила Гаврикова, одним из первых поехавшего на новостройки Сибири; это подвиг комсомольца Оморкула Султаналиева.

...Из далекого горного района пришла тревожная весть: дороги занесены небывалым снегопадом, люди остались без пищи и топлива. В горы тотчас двинулась большая автоколонна с продовольствием и топливом, но и она завязла в сугробах. Тогда на расчистку пути отправился на своем тракторе Оморкул Султаналиев.

Сорокаградусный мороз перехватывал дыхание, обжигал лицо, но Оморкул настойчиво пробивался вперед. Два дня и две ночи безостановочно шел его трактор, поднимаясь все выше и выше в горы, а за ним длинной вереницей ползли машины. На третьи сутки колонна достигла цели, преодолев сто семьдесят километров труднейшего пути.

Обреченные на гибель люди были спасены.

«От каждого—по способностям»—это упорный труд не только отдельных людей, но и целых коллективов. Нет преград такому труду!

«Глухая тайга, непроходимая без топора. Нет даже троп. Прокладка дороги согласно техническим условиям невозможна»,— писали о районе Абаканского хребта обследовавшие его царские инженеры. А в 1956 г. сюда по комсомольским путевкам пришли три тысячи юношей и девушек. Два года боролись они с тайгой и морозами и победили: от Абакана до Сталинска пролегла стальная колея...

«От каждого — по способностям» — это, в итоге, неустанная созидательная деятельность всего советского народа. Как ручейки, сливаясь, образуют полноводную реку, так честный труд миллионов советских людей способствует стремительному развитию нашей Родины.

А знаешь ли ты, что лозунг «От каждого—по способностям» относится и к тебе? Пусть ты не строишь дома, не добываешь нефть, не варишь сталь — все равно: от тебя сегодня зависит, насколько полезным народу ты станешь завтра.

...Кажется, на что уж легкое дело — водить рашпилем по доске! Но и это занятие оказалось непосильным для Игоря Чернявина, когда он впервые встал к верстаку. Коварные проножки поминутно вырывались из рук, рашпиль скользил не по детали, а по пальцам... Игорь понял, что он просто-напросто не умеет работать.

Всякому делу надо учиться, но зато нет такого дела, которому нельзя было бы научиться: через несколько дней Игорь нашел «общий язык» и с рашпилем, и с проножками.

Наверное и у тебя, когда ты в первый раз взял в руки молоток, рубанок или грабли,

Школьники на полевых занятиях. Кто знает, может быть через несколько лет сама Турсуной Ахунова, прославленный хлопкороб Узбекистана, поздравит их с новыми трудовыми рекордами.

были такие же неприятности, как у Игоря. Но зато теперь ты уже многое умеешь делать (кстати, если ты еще не знаком с Игорем Чернявиным и его друзьями — непременно прочитай книгу Антона Семеновича Макаренко «Флаги на башнях»).

Но как быть, если дело, которому ты учишься на уроках труда, не привлекает тебя? Из вас готовят, скажем, слесарей-электриков, а ты хочешь стать геологом; класс трудится на свиноводческой ферме, а ты мечтаешь работать на автозаводе,— стоит ли в этом случае стараться всерьез овладеть профессией слесаря или животновода?

Безусловно, стоит.

Известно, например, что композитор Бородин был также и крупным ученым-химиком; такое сочетание профессий сделало его жизнь более разносторонней и интересной. В наши дни каждому полезно овладеть несколькими специальностями: подумай, сколько может сделать для своего колхоза Умиргали Набиев из Казахстана, который в 18 лет уже имел профессии шофера, тракториста, слесаря, киномеханика и электрика!

Кроме того... но здесь в наш рассказ снова просится Игорь Чернявин. Дело в том, что в тот первый день Игорь — здоровый, крепкий парень,— поработав совсем недолго, вдруг почувствовал усталость. Вокруг него кипела работа, а ему казалось, что все сговорились против него: и товарищи, занятые своим делом и потому не обращавшие на Игоря внимания, и непослушные проножки, и даже мухи, обыкновенные мухи, налетевшие на взмокшего от пота новичка.

А устал Игорь потому, что он не привык к длительному физическому напряжению, не привык к труду. Значит, если ты хочешь, чтобы твой труд приносил пользу людям, воспитывай в себе привычку к работе, усидчивость, умение доводить начатое дело до конца. Эти качества нужны не только для физического, но и для умственного труда: разве не бывало так, что ты бросал нерешенной сложную задачу, когда у тебя «не хватало терпения»?

Существует лишь один способ приучить себя к труду, но зато этот способ прост и доступен каждому: надо ... трудиться, а привычка появится сама собой. Поэтому будь особенно прилежен на занятиях по труду.

Но даже умелый, привычный к труду человек не всегда работает «по способностям». За примером ходить недалеко: даже в твоем классе наверняка есть мальчики и девочки, которые вполне способны учиться на «4» и «5», а между тем их дневники пестрят «тройками», а глядишь, и «двойка» промелькнет. Чего же не хватает таким школьникам?

Восьмиклассники чувствуют себя совсем уверенно за настоящим станком.

Трудолюбия. Человек, любящий свой труд, просто не может работать небрежно, спустя рукава, не может мириться с браком — ведь любить-то можно лишь то, что хорошо и красиво! Ударник коммунистического труда Виктор Демин сказал однажды: «Бракованную деталь неприятно взять в руки»,— а разве «тройка», полученная способным учеником, не брак?

Чтобы полюбить свой труд, нужно прежде всего повысить его качество. И знаешь, что интересно? С аккуратно заполненной тетрадью и обращаться приходится аккуратно, рука не поднимется скомкать ее или разорвать; вещь, сделанную «на совесть», не бросишь на пол: ее бережешь, потому что в ней заключена частица твоего или чужого, но добросовестного труда. Так трудолюбие ведет за собой аккуратность и бережливость.

Однако и это еще не все.

Акакий Акакиевич Башмачкин, герой повести Н. В. Гоголя «Шинель», целиком отдавал

По окончании школы можно справиться с любым механизмом — даже с этим сложным автоматом.

себя работе — переписыванию бумаг. «Мало сказать: он служил ревностно,— нет, он служил с любовью...

Написавшись всласть, он ложился спать, улыбаясь заранее при мысли о завтрашнем дне: что-то бог пошлет переписывать завтра?» Но как-то раз ему поручили не переписать, а самостоятельно составить документ, и «это задало ему такую работу, что он вспотел совершенно, тер лоб и наконец сказал: «Нет, лучше дайте я перепишу что-нибудь».

Если вспомнить наш разговор о муравьях и пчелах, как не сравнить Башмачкина с «трудолюбивым» муравьем! Ведь Акакий Акакиевич, этот убогий чиновник, знал в жизни только одно — работу, работу в полном смысле слова «муравьиную»: без осознанной цели, без мысли, без попыток внести что-то свое. Если бы все люди работали так, как он, мы по сей день сидели бы с лучиной и были бы убеждены, что гром бывает оттого, что Илья-пророк в колеснице по небу катается.

Нет, Акакий Акакиевич при всем его трудолюбии для нас не образец. Труд человека— не муравьиная возня, труд человека — это сознательное применение своих сил и способностей для достижения определенной цели!

Наша цель велика и благородна, поэтому советские люди трудятся «с огоньком», они стремятся работать творчески. Творческий труд — высшая форма труда: от него не устают, напротив, в нем черпают силы и бодрость, он делает жизнь полнокровной, он захватывает и увлекает человека гордой радостью созидания.

...Токари трудились неплохо, и все-таки цех тормозил работу всего завода. Комсомолец Генрих Борткевич задумался: нельзя ли заставить станки работать быстрее? Поставив резец из твердого сплава, он дал 180 *м/мин* вместо обычных 60—80. Дневная норма — за три часа! Но Генрих хотел трудиться еще продуктивнее. Он укрепил фундамент станка, чтобы предотвратить вредную вибрацию, и стал резать металл со скоростью 340 *м/мин.* Однако и это не было пределом: изготовив резец особой конструкции, Борткевич добился скорости резания 700—800 *м/мин.* Так до него не работал ни один токарь в мире!..

Воспитывать в себе творческое отношение к труду тоже нужно со школьной скамьи, тогда, за какое бы дело ты ни взялся в будущем, ты сумеешь стать не только тружеником, но и творцом.

А теперь...

ДАВАЙ ПОМЕЧТАЕМ

Учение близится к концу. Ты много знаешь и много умеешь, ты любишь труд и хочешь поскорее приняться за большое, настоящее дело. Какую же дорогу избрать? Кем быть?

...Все работы хороши —
Выбирай на вкус!

Лишь при этом условии ты сможешь всерьез увлечься делом, дать людям все, на что ты способен, и заслужить всеобщее уважение. Обычно интересы и склонности человека намечаются еще на школьной скамье — и умно поступают те школьники, которые не только мечтают о своей будущей профессии, но и заранее готовят себя к ней.

...Когда Леня Балкин подал заявление на биолого-почвенный факультет МГУ, его друзья приняли это как должное:

— Леонид? Он же прирожденный биолог!

И верно, этот плотный кареглазый паренек давно определил свое призвание. Робким семиклассником переступил он впервые порог КЮБЗа — Клуба юных биологов и зоологов при Московском зоопарке, и в тот же день кюбзовцы испытали его «на прочность»:

— Будешь чистить клетки...

Леня любил зверей и умел ухаживать за ними. Он вычистил клетки на совесть и таким образом выдержал испытание. А потом пошли кружковые занятия, экскурсии — одна другой интереснее, доклады — год от года серьезнее. Окончив школу, юноша пошел на работу... в Кавказский заповедник. Вернулся повзрослевшим, с новыми знаниями и прочной уверенностью в правильности своего выбора. Старые друзья-кюбзовцы спокойно проводили его на экзамен:

— Ты — сдашь!..

И он, конечно, сдал — сдал на одни «пятерки». В университет пришел еще один толковый студент, в будущем — ищущий и вдумчивый специалист.

Когда ты, читатель, будешь выбирать себе профессию, непременно вспомни о замечательном девизе «От каждого — по способностям»: выбери себе дело по силам. О тебе будут судить не по тому, кто ты и какую должность занимаешь, а по тому, как ты трудишься, каковы плоды твоего труда.

Если у тебя, по мнению твоих старших товарищей, учителей, есть способности к научной работе, если она влечет тебя — смело выбирай дорогу ученого: школа — производство — вуз— наука. Если ты (опять же по суждению окружающих и специалистов, а не только в своем воображении) обладаешь несомненным артистическим талантом — будь артистом. Но учти: хорошим свиноводом быть почетнее, чем бездарным актером; лучше стать толковым слесарем, чем посредственностью в науке.

В нашей стране нет неинтересных профессий — есть, к сожалению, еще плохие работники. Будь хорошим работником, будь мастером своего дела — и если ты сумеешь, как Мичурин, подарить людям новые сорта растений или сможешь, как вчерашняя школьница Алла Стригуновская, свинарка ставропольского совхоза «Коммунар», сдать за год более тысячи центнеров высокосортного и очень дешевого (по рублю за килограмм!) мяса — в обоих случаях народ от души скажет тебе спасибо...

Но самое главное — выбирай такое дело, какого ждет от тебя страна, иди туда, где ты больше всего нужен, где твои способности и твое умение принесут больше всего пользы людям... Может быть, тебя и твоих товарищей ждет новая целина и новые стройки, а может быть... может быть, твой подвиг начнется не со сборов в дальнюю дорогу, а как раз с решения никуда не уезжать: ведь в жизни всегда и везде есть место подвигам!

...Совсем недавно в рязанских селах было заведено: окончит парень или девушка десятилетку — и в город, учиться. Но Катя Радюхина колебалась, она видела, как нужны колхозу рабочие руки. Чувство долга победило — Катя осталась в родном селе. Ей поручили заведовать клубом. Лекции, доклады, самодеятельность, интересные беседы с односельчанами о международных событиях, о достижениях науки, а еще чаще — о колхозной жизни: все бы, мол, хорошо, да вот животноводческая ферма отстает... Решение зрело медленно, но неотвратимо, и однажды Катя пришла в правление с просьбой перевести ее на МТФ. Горячо взялась за дело молодая доярка: в 1957 г. она получила от каждой коровы по 6 тыс. литров молока́. Не забыла девушка и про учение: она стала студенткой-заочницей.

А через два года страна узнала из газетных сообщений, что Рязанская область увеличила производство мяса в 3,8 раза по сравнению с прошлым, 1958 годом. И еще узнала страна: в колхозах Рязанщины трудится десять тысяч выпускников средних школ. Десять тысяч молодых земляков Кати Радюхиной своим трудом помогли свершению «рязанского подвига»...

Да, тебе есть с кого брать пример, младший товарищ! Подрастай же скорее, учись, набирайся сил и —

Работай, работай, работай,
Работай до жаркого пота,
Работай без лишнего счета,
Все счастье земли — за трудом!

«КАЖДОМУ — ПО ПОТРЕБНОСТЯМ»

— Говорит Москва! Передаем последние известия.

— На полях совхоза «Каракумский» зреет ветвистая пшеница. Урожай, очевидно, составит не менее двухсот центнеров с гектара...

— Из Ново-Братска-на-Чукотке передают: на днях строители межконтинентальной плотины подняли со дна океана старинный военный самолет. Редкая находка помещена в Музее истории человечества...

— Ракета «Циолковский» сегодня вернулась из пробного полета к Нептуну. Самочувствие экипажа отличное...

— «Правда» сообщает, что в нашей стране средняя продолжительность жизни составляет в настоящее время 124 года...

— Проводите свой выходной день на берегах Черного моря! Пассажирский вертолет можно вызвать по телефону Г2-55-670...

В этом репортаже из будущего гораздо меньше вымысла, чем представляется на первый взгляд.

Так будет: отступят пустыни, исчезнут болезни, сокращающие жизнь человека, придет невиданное изобилие. Так будет — при коммунизме.

Когда он наступит, как ты думаешь?

Почему бы, например, уже сейчас, скажем с завтрашнего дня, не перейти к коммунистическому принципу распределения — не «по труду», а «по потребностям»?

Этого сделать нельзя. Наше общество пока еще не может удовлетворять неограниченные потребности человека: для этого тех товаров и продуктов, что мы производим, еще не достаточно. Значит,

Будущее
не придет само,
если не примем мер.

Чтобы перейти к коммунистическому принципу распределения, чтобы всего хватало всем, мы должны резко увеличить производство промышленной и сельскохозяйственной продукции. Такую цель и поставил перед собой наш народ.

Сейчас успешно выполняется семилетний план, а следующий этап будет еще величественнее, еще больше приблизит нас к коммунизму.

Но это — только одна сторона предстоящего нам великого дела.

...Те, кто думают, что в коммунистическом будущем их ожидает сплошной отдых, глубоко заблуждаются. Правда, при коммунизме все смогут получать «по потребностям», но для этого, как и теперь, нужно будет, чтобы каждый работал «по способностям». Все дело в том, что тогда сам труд станет первой потребностью и человек, получивший более ответственную и сложную работу, будет лишь гордиться доверием своих товарищей.

Впрочем, почему — «будет»?

В Советском Союзе уже есть немало бригад и ударников коммунистического труда.

Ударник коммунистического труда добровольно берет на себя высокие обязательства не из-за стремления к личному благополучию или славе, а из-за идейной преданности общему делу коммунистического строительства. Пример этому — патриотический почин вышневолоцкой ткачихи Валентины Гагановой и доблестный труд многих и многих ее последователей.

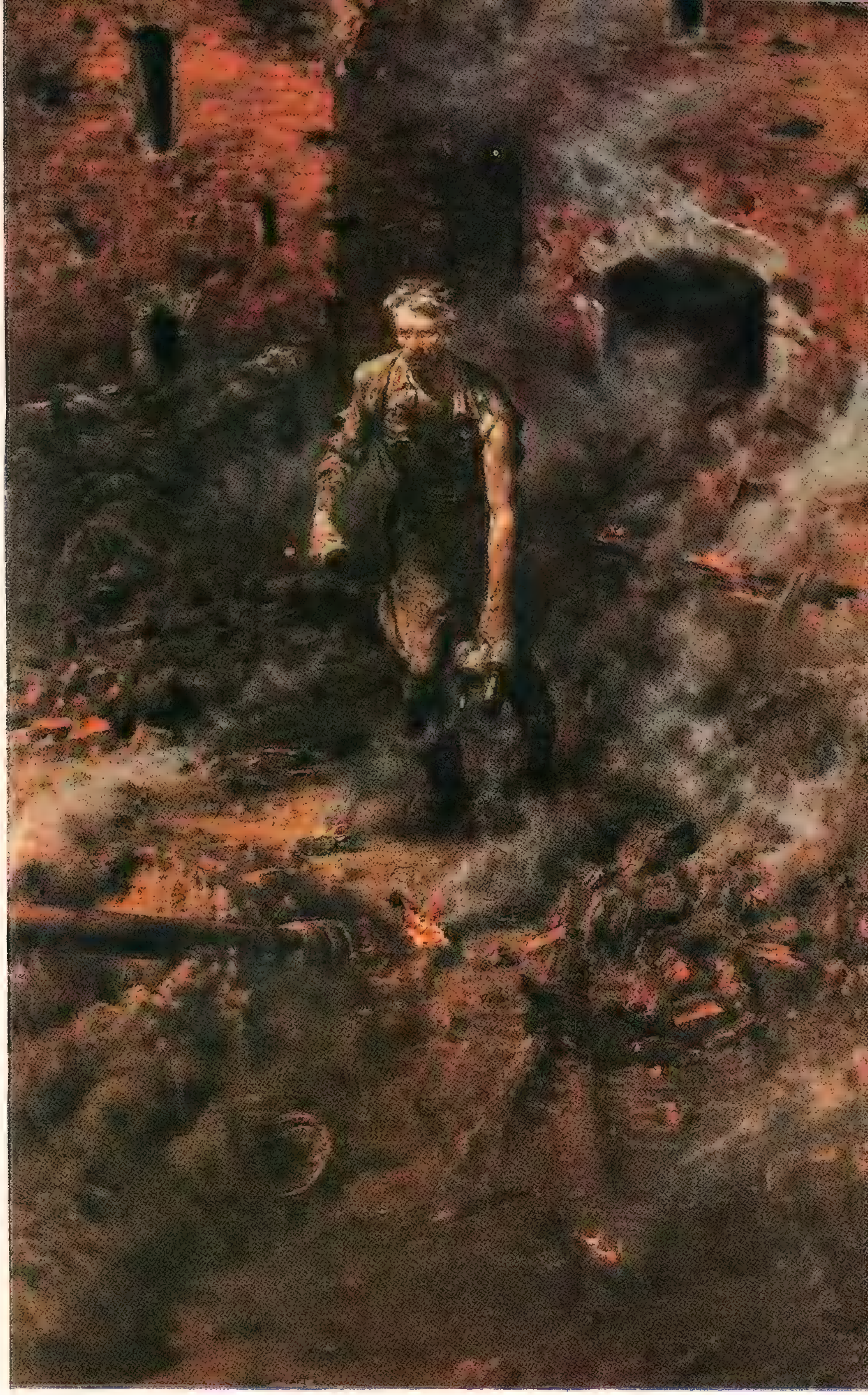
В мае 1960 г. в Кремле состоялось Всесоюзное совещание передовиков соревнования за звание бригад и ударников коммунистического труда. Это совещание показало, что не единицы, не десятки, а многие и многие тысячи рабочих и колхозников стремятся жить и трудиться по-коммунистически, что это движение становится массовым.

В приветствии Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза участникам совещания говорится: «Главной особенностью соревнования за звание бригад и ударников коммунистического труда является то, что в нем органически сочетается борьба за достижение на основе новейшей науки и техники наивысшей производительности труда и воспитание нового человека — хозяина своей страны, который постоянно смотрит вперед, дерзает, думает, творит. Связывая воедино труд, учение и быт, это соревнование оказывает активное влияние на все стороны жизни и деятельности человека, является важным фактором стирания существенных различий между умственным и физическим трудом».

Передовики производства, участники Всесоюзного совещания, обратились к трудящимся нашей Родины с призывом: «Передай свои знания, свое умение товарищу по работе, вовремя приди на помощь отстающему, чтобы добиться подъема!»

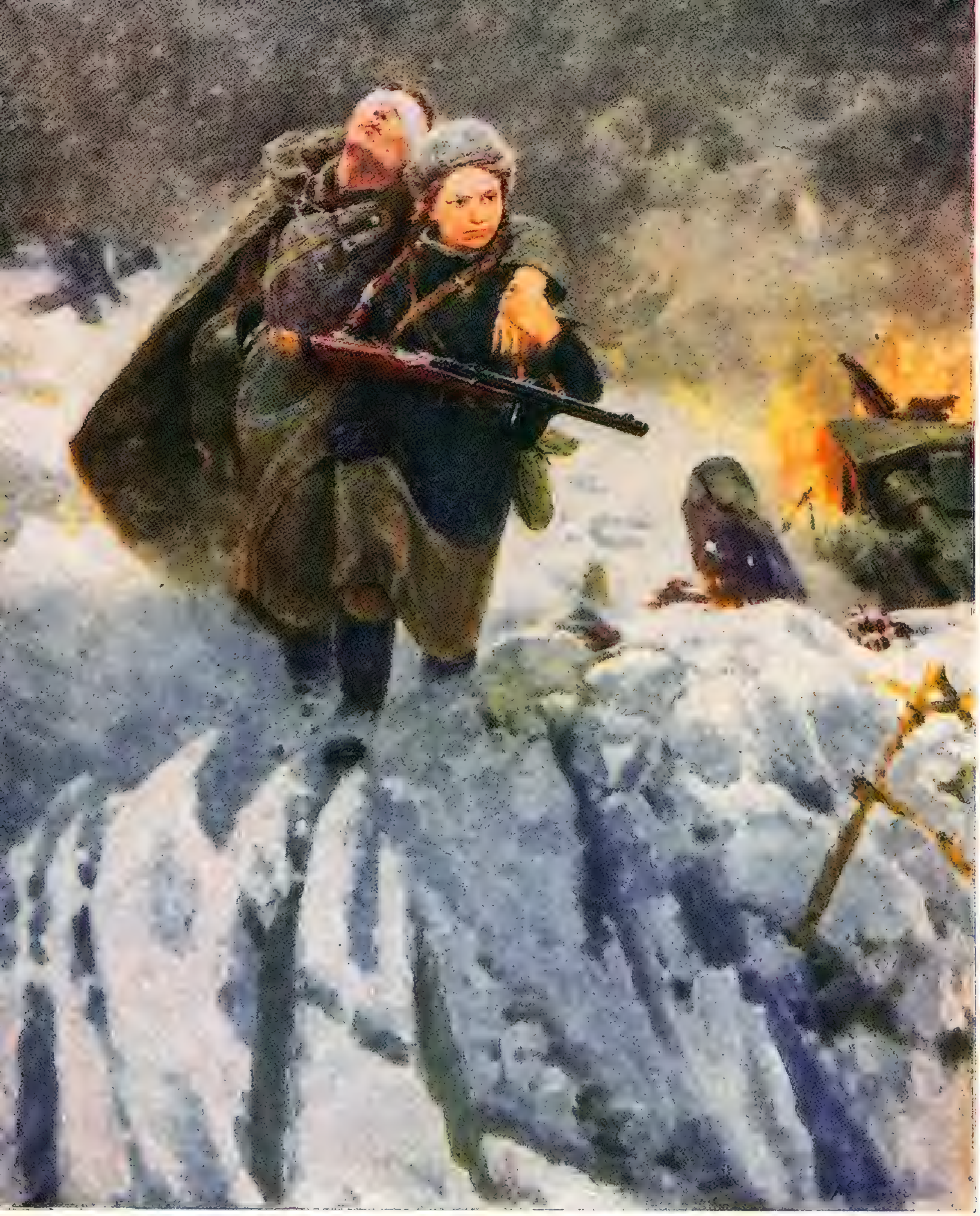
Выходит, уже в наши дни черты нового, коммунистического отношения к труду проступают все более явственно. Ленинский принцип коллективизма «все за одного и один за всех» становится нормой поведения советских людей.

Но у нас еще есть люди, стремящиеся найти работу почище, полегче и повыгодней; есть бездельники, прогульщики, рвачи. Они-то уже,



Брест. 1941 год.
Художник П. А. КРИВОПОГОВ

Внимательно всмотритесь в картину: это само мужество идет в последний бой, мужество, перед которым бессильны стальные чудовища...



Сестрица. Художник М. И. САМСОНОВ

Беспримерное мужество и отвагу проявили наши медицинские сестры в годы Великой Отечественной войны. Скольким раненым спасли они жизнь! И все это совершено во имя любви к Родине, во имя любви к человеку.

Герои Социалистического Труда — участники Всесоюзного совещания передовиков соревнования за звание бригад и ударников коммунистического труда.

наверно, не станут трудиться, получив возможность иметь все даром! А эгоисты и трусы, а болтуны и пошляки, а люди с мещанскими взглядами? Как с ними строить коммунизм и жить рядом в светлом будущем мире?..

Вспомни, как заканчивается пьеса Маяковского «Баня».

Чудесная «машина времени» унесла в коммунистическое далеко своего создателя Чудакова и других честных тружеников: бухгалтера и милиционера, рабочих-студентов и машинистку. А носители пороков старого мира: бюрократы, подхалимы, карьеристы, тунеядцы, сплетники — остались, «скинутые и раскиданные чёртовым колесом времени...»

Эта сцена глубоко символична: людям с чуждой нам моралью дороги в коммунизм нет.

Значит, чтобы построить коммунистическое общество, нужно не только создать изобилие товаров и продуктов, необходимо еще подготовить всех наших людей к новой жизни, которая их ожидает, воспитать у каждого коммунистическое сознание, коммунистическую нравственность. Эта задача не легче, а во многом сложнее первой, и она также требует, чтобы мы работали «по способностям» — и над собой, и помогая другим.

«МОЕ» И «НАШЕ»

Когда краснокрылый самолет, закончив беспримерный перелет над полярными льдами, приземлился в Америке, Валерия Чкалова и его друзей окружили корреспонденты. Кто-то из них спросил:

— Скажите, мистер Чкалов, вы богаты?

— Очень,— ответил Валерий Павлович. — У меня 170 миллионов...

— 170?!— удивился американец.— Но чего... рублей, долларов?

— Людей,— сказал Чкалов.— Людей, которые работают на меня так же, как и я работаю на них!

На следующий день газеты Соединенных Штатов поместили сообщение об этом диалоге под заголовком «Русские умеют шутить».

...Заокеанский журналист не понял, насколько серьезно говорил с ним прославленный летчик.

Да и мог ли он это понять?

Даже поговорки, уцелевшие от старых времен, расскажут тебе, на какое беспросветное одиночество обречен человек в мире капитализма: «Мой дом — моя крепость», «Своя рубашка ближе к телу», «Каждый за себя, один бог за всех». Последнее изречение особенно точно выражает суть дела: бога-то, как известно, нет, остается «Каждый за себя»...

Совсем иначе складываются отношения между людьми, когда их объединяет общая цель. И чем она значительнее и благороднее, тем больше сил придает она людям, тем увереннее и спокойнее смотрят они в будущее, даже если их сегодняшняя жизнь трудна и полна невзгод. Недаром сосланные в Сибирь декабристы отвечали Пушкину:

...цепями,
своей судьбой гордимся мы
И за затворами тюрьмы
В душе смеемся над царями...

Им было чем гордиться:

Наш скорбный труд не пропадет —
Из искры возгорится пламя!

В нашей стране личные интересы человека особенно тесно переплетаются с интересами общественными: и ты, и я, и все мы хотим жить лучше, содержательнее, зажиточнее — и государство наше поставило целью неуклонное повышение жизненного и культурного уровня советских людей. В этом единстве личного и общественного — основа коллективизма, ставшего нравственной нормой социалистического общества.

Сила каждого из нас — в неразрывной связи с коллективом.

Плохо человеку,
когда он один.
горе одному,
один не воин,

а для того, кто живет в коллективе, нет непреодолимых трудностей и безвыходных положений: «чувство локтя», чувство коллективизма побуждает людей приходить на помощь попавшему в беду.

...Трехлетняя Галочка Дианова была доставлена в Нижнеудинскую больницу с ожогом третьей степени. Врачи сказали: «Безнадежна». Спасти ребенка могло лишь чудо.

Четверо комсомольцев: Анатолий Окунев, Алексей Чубаков, Николай Сидяков и Анатолий Колосов — предложили свою кожу для пересадки девочке. Она осталась жить...

Жертвовать личным ради общего — это и значит быть коллективистом. Поступая так, советские люди не обедняют свою личную жизнь, напротив, она становится полнее и ярче.

... В своей прежней бригаде Валентина Гаганова хорошо зарабатывала, в новой — ее заработок резко снизился. Там между работницами давно сложилась крепкая дружба, ткачихи понимали своего бригадира с полуслова — здесь пришлось начинать все сначала. Не обидела ли себя знатная ткачиха, правильно ли она поступила, перейдя в отстающую бригаду?

— Неправильно, — скажет эгоист-обыватель.

— Нет, правильно, — возразит ему коллективист. — Самая большая награда — сознавать, что ты нужен и полезен людям; такой награды на рубли и копейки не купишь. Вам это непонятно? Тем хуже для вас. Поглядите: Валентина Гаганова у всех в почете, а про обывателей вроде вас написаны разве только эти горьковские строки:

... вы на земле проживете,
Как черви слепые живут,—
И сказок про вас не расскажут,
И песен про вас не споют!

... Как стать настоящим коллективистом?

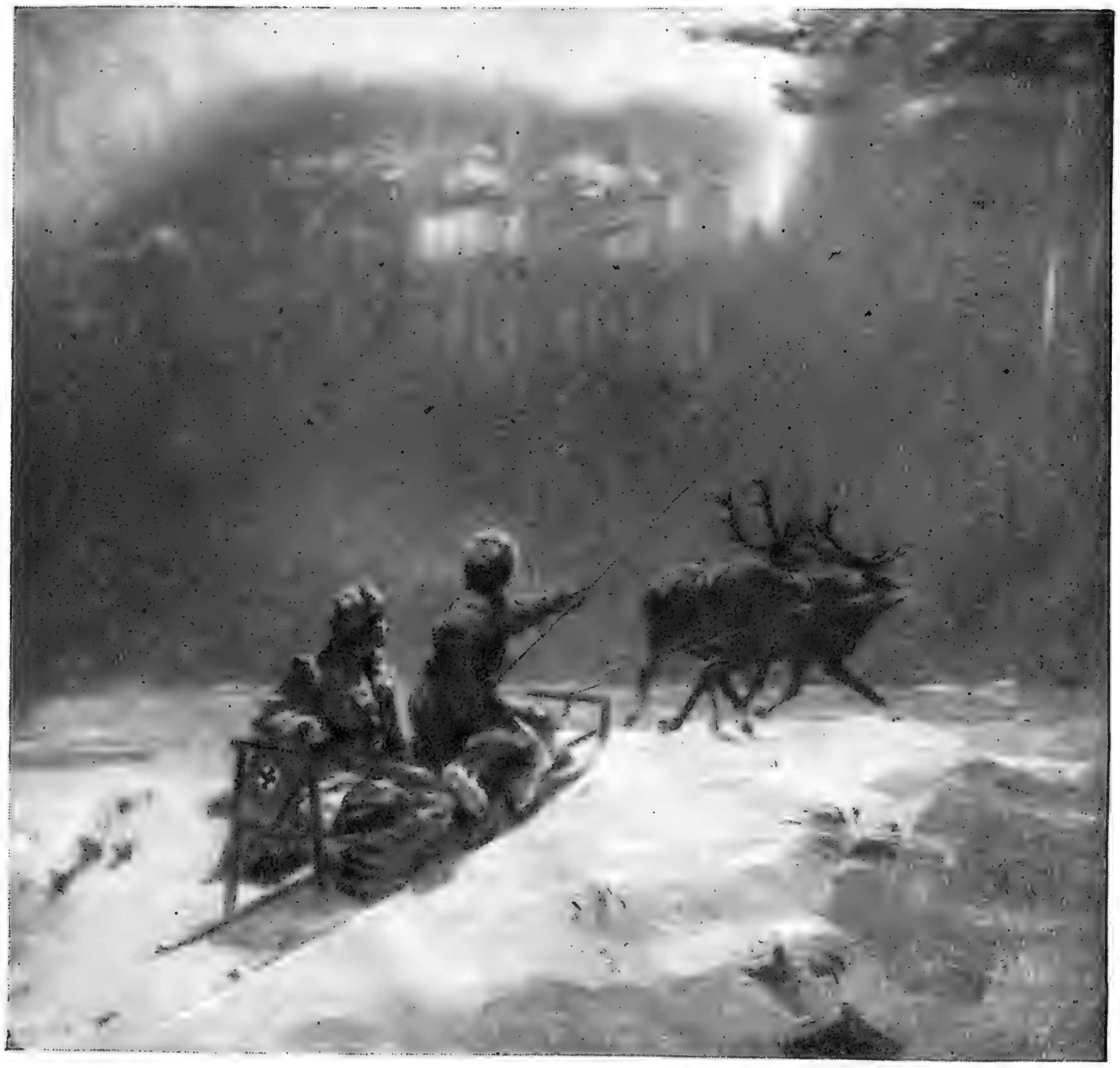
На этот вопрос нелегко ответить. Давай поэтому побеседуем не о литературных героях, а о тебе и твоих одноклассниках.

— Лена, у тебя нет лишней тетради?

— Н-нет...

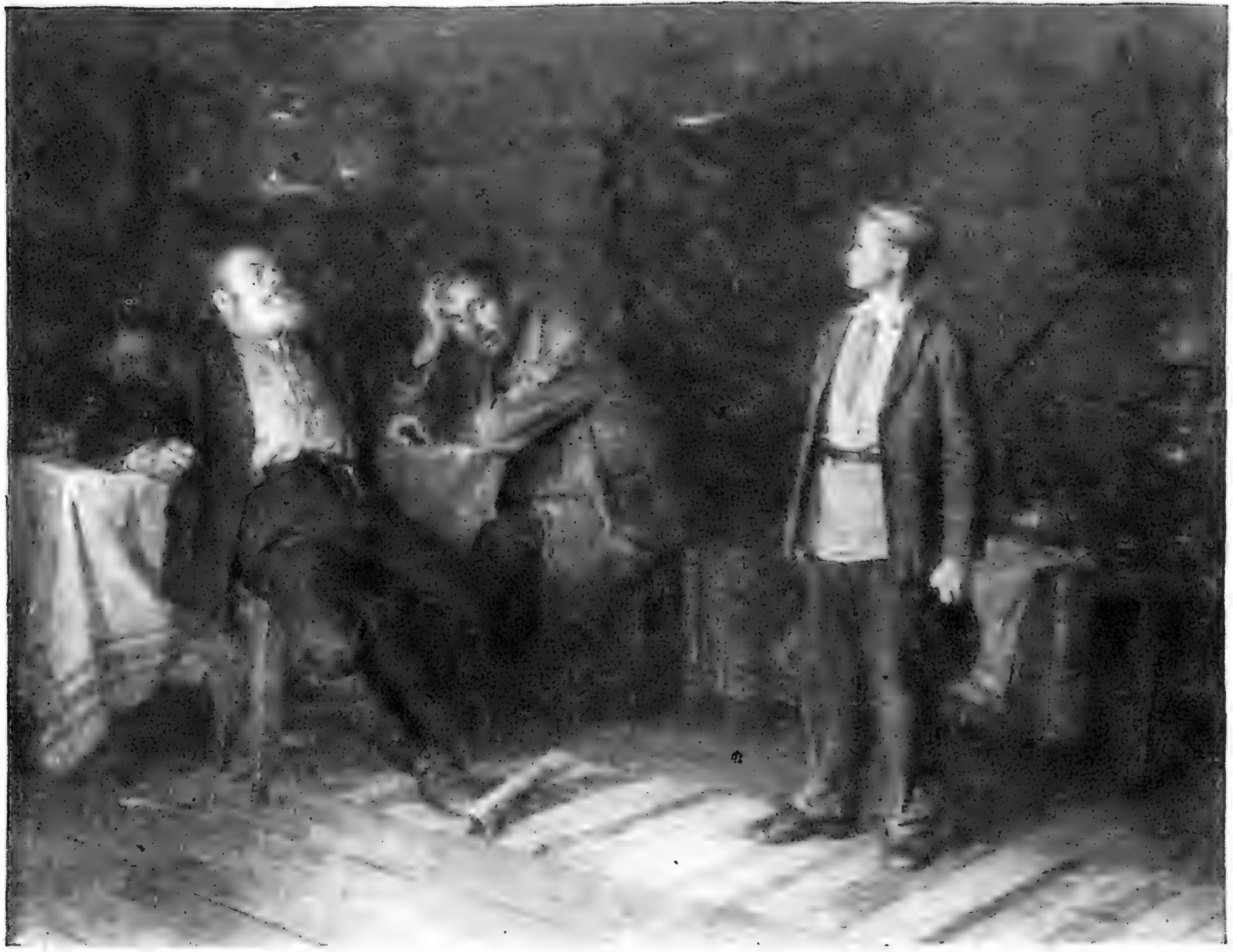
— Завтра собрание, Леночка, помоги выпустить «Молнию»!

— Мне некогда...



К больному. Художник С. Л. ФРОЛОВ.

Долог и тяжел путь по заснеженной тундре. Но девушка-врач не думает об этом. Она может помочь человеку — значит, должна это сделать. И сделает!



Павлик Морозов. Художник Н. Н. ЧЕБАКОВ.

Пионер Павлик Морозов и кулаки. Кто стоит за правду — тот не знает страха.

— Лена, дай почитать «Аэлиту»!

— А ты мне что за это дашь?

С Леной придется изрядно поработать всему классу, пока она научится говорить не «мое», а «наше».

А вот история с тремя концами.

— Кто разбил стекло?

Ты знаешь, кто разбил, и остальные учащиеся тоже знают. «Сказать или промолчать?» Стекла, конечно, бить нельзя, но ведь и товарища подводить неудобно... «Не скажу!» А виновник всех этих переживаний радуется: его «не выдали». Завтра он снова набедокурит, но в его новом поступке уже будет доля и твоей вины...

Это — печальный конец.

— Кто разбил стекло?

Ты знаешь, кто. Ты ждешь, что вот сейчас он встанет. Но нет — не встает, сидит, лихо поглядывая на ребят. И тогда ты решаешься.

«Скажу!»

— Что же ты, Колька, молчишь? Ведь это ты разбил!..

Такой конец гораздо лучше первого: Колька ясно почувствует, что товарищи не дадут ему озорничать.

— Кто разбил стекло?

Поднимается сам Колька, огорченный, красный от стыда:

— Я разбил...

Это самый хороший конец.

Покрывая чужой поступок или скрывая свой, человек вступает в сделку с собственной совестью. Такое молчание не доблесть, оно — всегда лишь удобная форма лжи; коллективист же всегда честен: и на людях, и наедине с собой. Он не утаит даже самой горькой правды. Так и поступил пионер Павлик Морозов: узнав, что его отец помогает кулакам прятать хлеб, он рассказал об этом колхозникам...

Но случается и так:

— Ты сделал физику? Дай, я перепишу!

— Не дам.

И ты горд: вот какой я честный... Но лодырь не унимается: он пристает к твоему соседу, и тот — добрая душа — лезет за тетрадью. «Вмешаться!.. А стоит? Ведь не у меня списывают...»

Так ли?

А вот в классе, где училась Зоя Космодемьянская, никто не давал списывать: Зоя не позволяла! Вначале ей пришлось воевать чуть ли не со всем классом, но впоследствии товарищи лишь благодарили ее за это.

Не всегда правило «Как все, так и я» бесспорно.

Народ напрягает все силы, чтобы возможно скорее построить коммунизм, — тогда «как все, так и я». Я — член бригады коммунистического труда. Мои товарищи самоотверженно, творчески работают. «Как все, так и я». В подобных положениях данный принцип верен — это выражение общей спаянности, коллективизма.

Но вернемся к Зое. Может быть, бесспорно и навсегда принять правило «Как все, так и я»? И пусть в классе по-прежнему списывают, подсказывают, покрывают проступки друг друга. Ведь это распространено. Однако Зоя Космодемьянская нашла в себе силы восстать против неверных отношений, сложившихся в классе. Она вступила в трудную борьбу и победила.

Открыто высказывая и отстаивая свою точку зрения, когда видишь, что правда на твоей стороне, ты проявляешь принципиальность и помогаешь делу коллектива. Зоя шла против класса, когда это было нужно, и в классе победил дух коллективизма; а действуй она по принципу «Как все, так и я»— там расцвела бы «круговая порука», мораль бесчестных и трусливых: «Если ты про меня не скажешь, то и я про тебя не скажу»...

Воспитывая в себе честность и принципиальность — необходимые коллективисту качества, — не забывай, что они неотделимы от дисциплины. Мы говорим не только о поведении на уроках и переменах — речь идет о повседневной дисциплинированности, основанной на сознательном отношении к своим обязанностям.

Будь принципиальным до конца: умей остановить расшалившихся товарищей, поднять голос против шпаргалок и подсказок, но умей и подчинять свои личные интересы коренным интересам коллектива.

Согласиться быть отрядным вожатым в четвертом классе или отказаться, сославшись на занятость в спортшколе? Бросить драмкружок, раз главная роль досталась другому, или добросовестно выучить «неинтересную» роль? Голосовать за проведение воскресника по сбору металлолома или протестовать, поскольку ты хотел в воскресенье отправиться в театр?.. Если в решении этих и сотен подобных им вопросов у тебя на первом месте всегда окажется «наше», значит, ты стал дисциплинированным человеком.

И еще одно: настоящий коллективист не ждет приказаний и распоряжений. Он всегда поступает как заботливый хозяин своей великой страны. Он не может пройти мимо замеченных неполадок, будь то стадо, зашедшее на колхозное поле, или лопнувший рельс. Стремясь быть полезным, он проявляет свою инициативу и в большом, и в мелочах— от помощи слепому до размышлений о том, как повысить производительность труда. Поступать так — прямой долг каждого из нас, потому что,

Если я гореть не буду,
Если ты гореть не будешь,
Если мы гореть не будем —
Кто тогда рассеет мрак?..

ЕСЛИ ДРУГ С ТОБОЮ РЯДОМ...

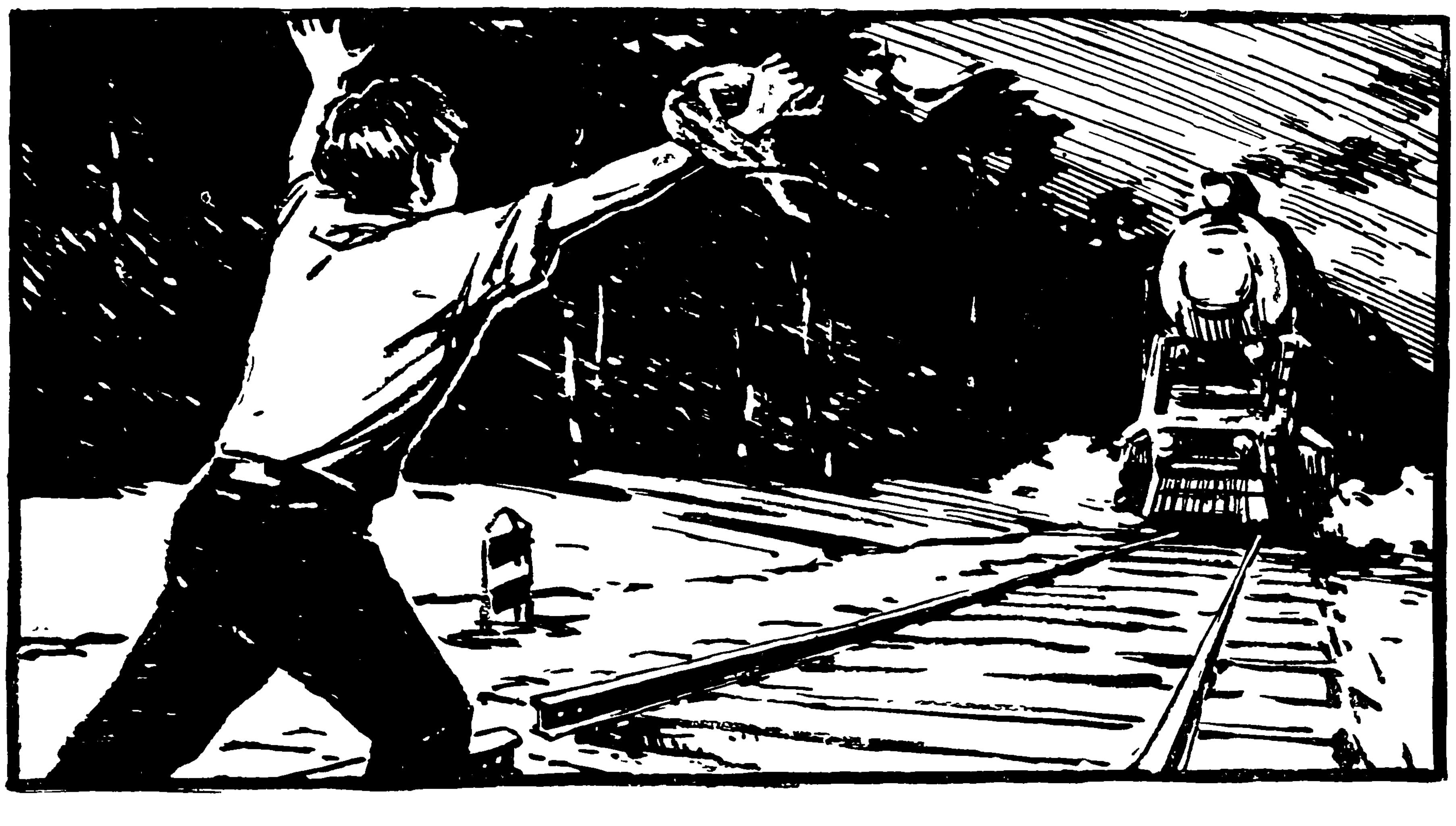
Дирижабль ударился о скалу, и на лед из разрушенной кабины вывалились два человека. Один из них пострадал при падении, другой упал удачно. Затем дирижабль исчез, подхваченный ураганом, и люди остались наедине с бескрайними просторами Арктики...

Они прыгнули с самолета вдвоем, но раскрылся лишь один белый «зонтик»: второй парашютист запутался в стропах. Он упал на купол парашюта товарища и, скользнув по гладкому шелку, полетел вниз...

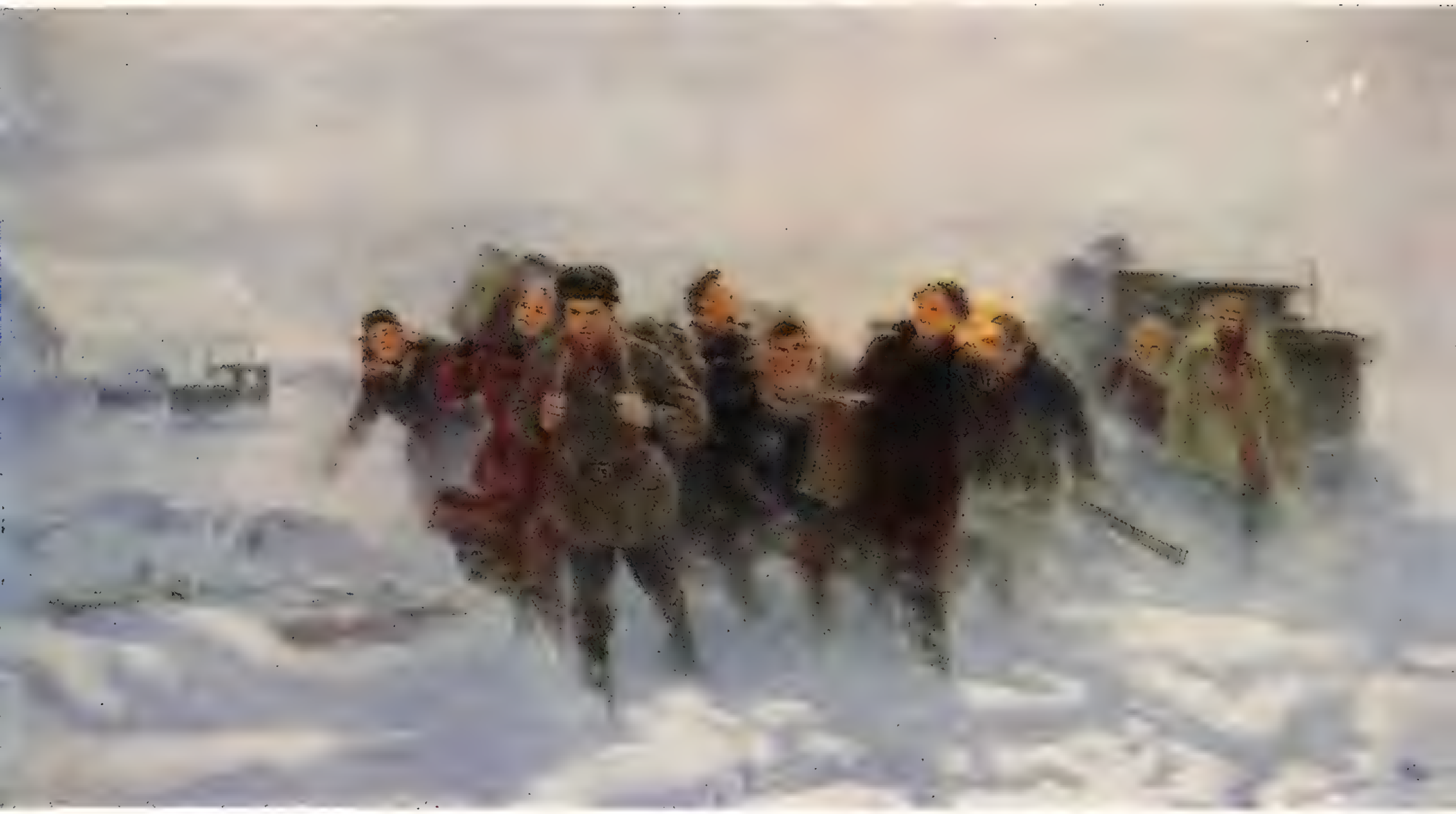
Два почти одинаковых случая! Но вот что было дальше.

...Здоровый постоял возле раненого, подумал — и стал снимать с него одежду.

...Когда мимо парашютиста пролетал товарищ с нераскрывшимся «зонтиком», первый успел схватиться за стропы безжизненного парашюта. От страшного рывка и острой боли в вывихнутой руке он едва не потерял сознание, из-под ногтей у него выступила кровь, но парашютист не разжал пальцев, пока не опустился на землю рядом с тем, кого он спас...

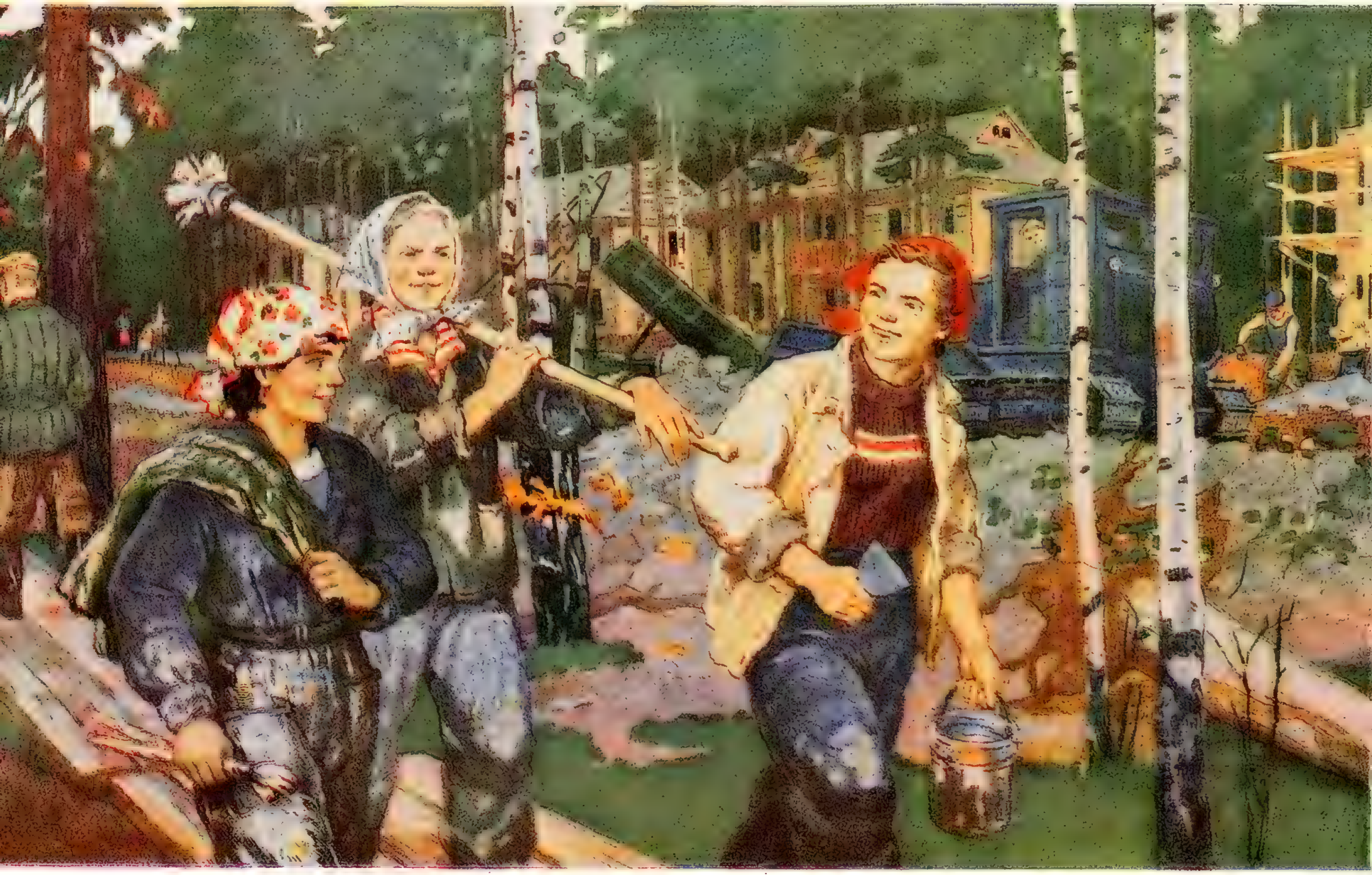


Разве можно равнодушно пройти мимо лопнувшего рельса? Ведь это грозит бедой едущим в поезде.



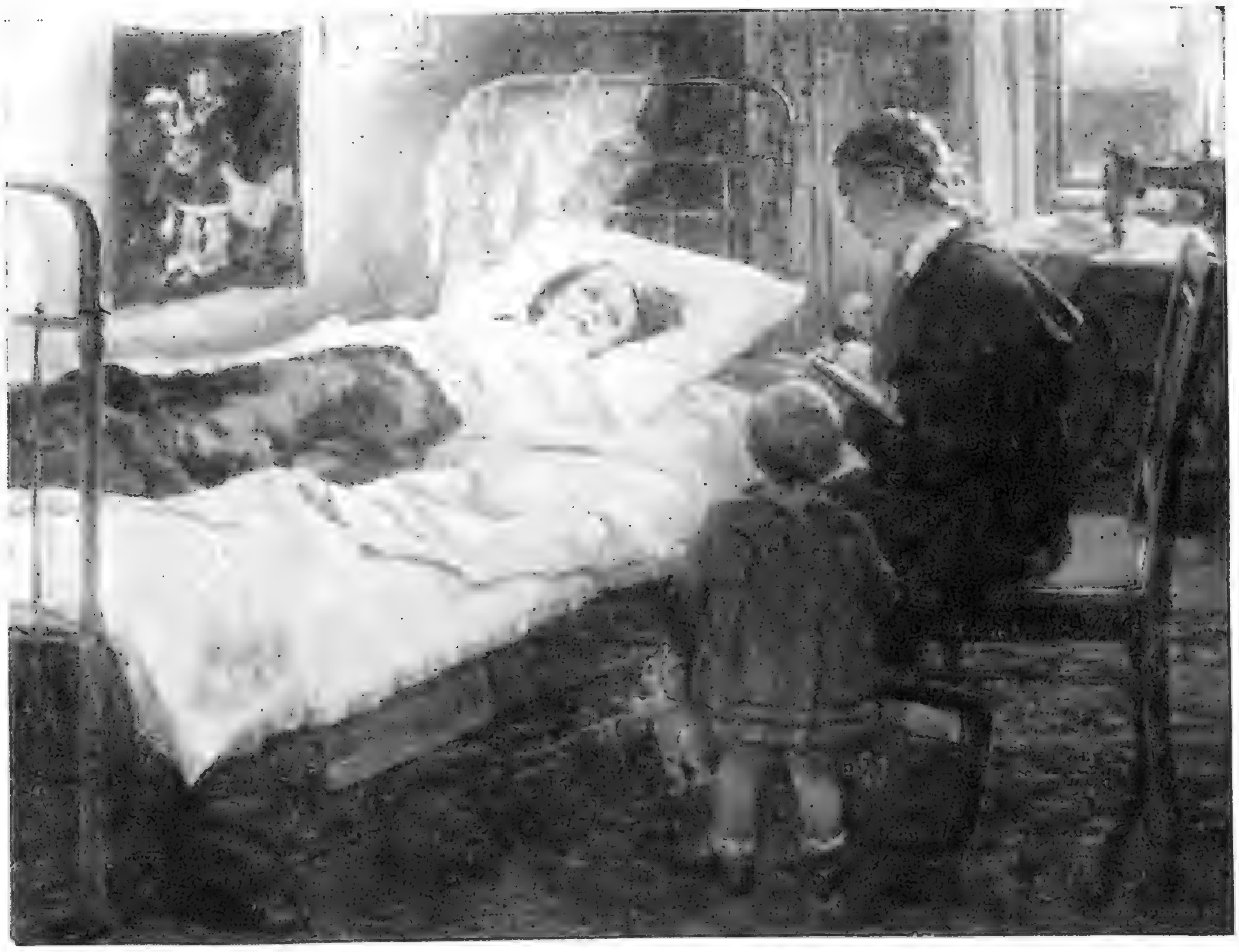
На новые земли. Художник Е. И. САМСОНОВ

Вот они — новоселы-целинники! Ни трескучие морозы, ни предстоящая огромная работа и трудности — ничто не испугало их.



Первая улица в Братске. Художник И. Н. ВОРОБЬЕВА

Еще совсем недавно здесь шумела вековая тайга...



У больной подружки. Художник **А. Ф. БУРАК.**

В хорошем коллективе товарища в беде не оставят.

Как видишь, по началу еще нельзя судить о конце... Но кто были эти люди, так различно поступившие в сходных обстоятельствах?

...Здорового звали Цаппи, а раненого —Марианно. Случай этот произошел в 1928 г. во время аварии дирижабля «Италия», на котором честолюбивый генерал Нобиле пытался достичь полюса.

А парашютисты? В рапорте командиру части о них было сказано: «Рядовой Михеев, рискуя собственной жизнью, спас жизнь рядовому Клименко».

Два мира — две морали. Фашист Цаппи думал прежде всего о себе, а комсомолец Михеев — о том, как спасти товарища...

Мы называем своими товарищами тех, с кем работаем, учимся, отдыхаем. Поскольку же весь советский народ выступает как единый коллектив, сплоченный общими целями,— все мы, граждане Страны Советов, можем считать друг друга товарищами. Об этом всенародном товариществе хорошо говорится в поэме А. Твардовского «Василий Теркин»:

..каждый встречный,
Поперечный — это свой:
Незнаком, а рад сердечно,
Что вернулся ты живой...

Сердечность, внимание к людям, забота о них — вот в чем состоит товарищество. Ты помнишь историю безногого летчика, который вернулся в авиацию? А ведь Алексей Мересьев не совершил бы этого удивительного подвига, если бы на каждом шагу не встречал бескорыстной и самоотверженной помощи. Его подвиг — это подвиг десятков людей: от мальчишек, нашедших раненого летчика, до славного комиссара.

Быть товарищем — значит помогать другому в беде. Так и делал комиссар Воробьев: даже умирая, он находил в себе силы подбадривать Мересьева, усиливать в нем любовь к жизни.

Быть товарищем — значит чутко относиться к людям. Помнишь, как заботился комиссар о Мересьеве? Он приберег целую гору писем, чтобы отдать их Алексею в трудную для него минуту — после ампутации ног; он раздобыл старый журнал со статьей о пилоте-инвалиде, чтобы заставить Мересьева поверить в свои силы...

Быть товарищем — значит быть требовательным к другим, прямо и смело критиковать их неправильные поступки и неверные убеждения:

Увидел недостатки —
про себя не таи:
недостатки товарища —
недостатки твои.

Быть товарищем — значит быть требовательным к себе: уметь признавать и исправлять свои ошибки, не обижаться на справедливую критику, быть самокритичным.

Наконец, быть товарищем — значит уважать людей: знакомых и незнакомых, мужчин и женщин, молодых и старых. Кто хочет научиться этому, должен прежде всего воспитать в себе навыки культурного поведения — ведь уважение к людям проявляется и в привычке уступать место старшим, и в умении скромно, но с достоинством вести себя, и в изгнании из своей речи грубых слов и прозвищ, и даже в том, как одеваешься, танцуешь или сидишь за столом...

Если ты хочешь стать хорошим товарищем, тебе придется немало поработать над собой. Но еще труднее — стать достойным настоящей дружбы.

Дружба — высшая форма товарищества. Друг — это человек, с которым ты делишься самыми сокровенными мыслями и чувствами, которому ты предан так же, как и он тебе; это человек, которому ты безгранично доверяешь. «Свою голову я отдал бы в твои руки без раздумья»,— так говорит герой романа Чернышевского «Что делать?» Александр Кирсанов своему другу Дмитрию Лопухову.

У тебя много товарищей; некоторых из них ты называешь своими друзьями. Хороших ли друзей ты выбрал себе? Как нужно выбирать друга? С чего начинается дружба?

Общее дело, общие интересы, общие печали и радости, общие мечты — вот что служит почвой для возникновения дружбы, но к этому следует добавить: полезное дело, высокие интересы, красивые мечты. Возникает дружба не сразу — надо ведь сперва узнать друг друга,— но зато она связывает людей надолго, иногда на всю жизнь. И чем благороднее и значительнее дело, которому посвящают себя друзья, тем более прочной будет их дружба. Так дружили Маркс и Энгельс, Герцен и Огарев, Ленин и Горький, так дружили молодогвардейцы.

Напротив, если людей сближает какой-либо мелкий расчет или случайный, сугубо личный интерес, например обоюдное пристрастие к картам или иному праздному времяпрепровождению, любовь к нарядам,— это не дружба. Если взаимоотношения двух людей обедняют их жизнь, мешают их росту — это не дружба.

«Пусть знает наша молодежь: дружба сама собой не приходит, право на нее надо завоевать!» Эти слова Елены Николаевны Кошевой помогут тебе найти преданных друзей. «Завоевать право на дружбу» — это значит жить интересами коллектива, это значит всегда быть искренним и принципиальным, смелым и настойчивым человеком.

Настоящая дружба делает человека сильнее, она облагораживает его. Чтобы сохранить уважение и доверие друзей, мы стремимся преодолевать свои слабости и недостатки. И друзья, если они в самом деле верные друзья, помогают тебе стать лучше: помогают и добрым примером, и добрым словом, а где это требуется, и прямой, безжалостной критикой. На замечание друга обижаться нельзя. «Недруг поддакивает, а друг спорит» — спорит, чтобы ты понял ошибку.

Дружба обычно возникает между людьми, которые более или менее одинаково думают, чувствуют и поступают: очень близкими по характеру были, например, герои Чернышевского Лопухов и Кирсанов. Однако друзьями могут быть и люди различного душевного склада. Иногда в подобных случаях каждый как бы заимствует у другого те полезные качества, которых недостает ему самому (так, к примеру, подружились Каин и Артем в одноименном рассказе Горького). Но чаще мы, ценя в человеке то хорошее, что в нем есть, прощаем ему отдельные слабости, разумеется, всячески добиваясь, чтобы он преодолевал их. Именно так дружил герой «Двух капитанов» Саня Григорьев с нерешительным, но честным, отзывчивым и преданным Валей Жуковым.

...Твоих ровесников да и людей постарше часто волнует вопрос, может ли дружить мальчик с девочкой, юноша с девушкой и нужно ли стремиться к такой дружбе.

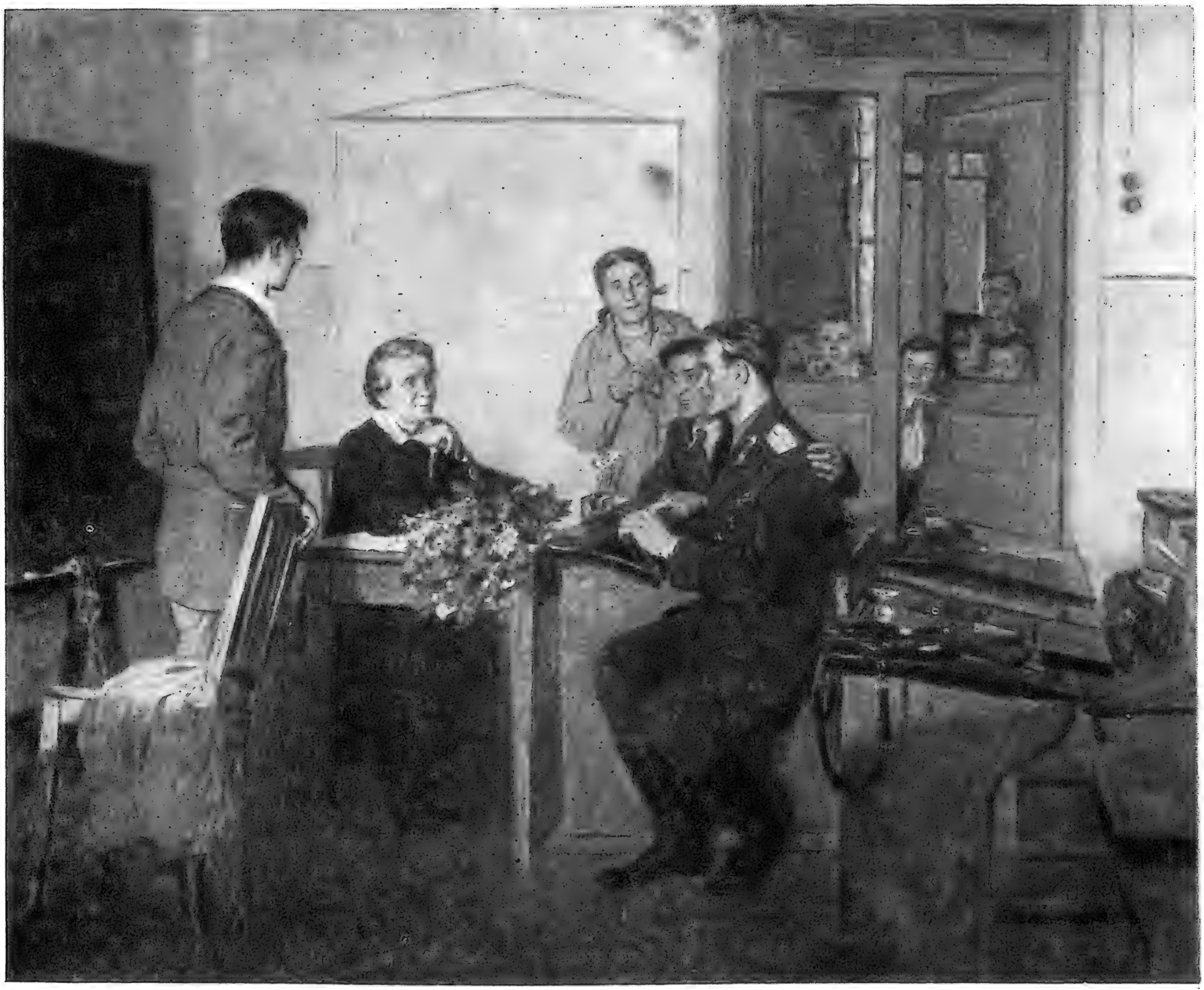
А как же иначе?!

Вместе с тобой учатся, трудятся, занимаются спортом и самообразованием десятки мальчиков и девочек, юношей и девушек. У всех вас общие дела и интересы: вы готовитесь к жизни, к труду; все вы товарищи, а любой из товарищей может стать другом. У тебя должны быть друзья как среди ребят, так и среди девушек, или ты просто обидишь себя, отбросив ровно половину возможностей приобрести хорошую дружбу.

Другое дело, что отношения между юношей и девушкой не всегда ограничиваются дружбой. Они могут со временем перерасти в другое чувство — любовь.

...Совсем обыкновенный двенадцатилетний мальчишка «в болтающихся сапогах, в форменной курточке, из которой торчала худая шея», однажды встретил девочку с темными живыми глазами и гордо поднятой головой, «румяную, но строгую».

Они виделись часто, и с каждой новой встречей мальчик все больше уважал девочку за ее независимость, любознательность и прямоту, а она его — за настойчивость, за верность девизу «бороться и искать, найти и не сдаваться». Они подружились. Шли годы. Многим испытаниям подвергалась эта дружба, но она не угасла, а сделалась еще крепче. Настал день, когда вчерашние мальчик и девочка поняли, что они любят друг друга.



В родной школе. Художник **В. А. РУТШТЕЙН.**

Труд учителя — подвиг: ежедневный, незаметный, трудный. И лучшая награда для учителя — увидеть, что его ученик вырос полезным Родине человеком. На картине три школьных товарища пришли навестить самого большого друга — свою учительницу.

И еще годы прошли. Юноша стал летчиком. Далеко на Севере он нашел могилу героя-полярника — отца своей подруги и жены...

Ты, конечно, догадался, что это — история Сани Григорьева и Кати Татариновой. Чудесная книга «Два капитана»! Читая ее, понимаешь, что путь к настоящей любви лежит через настоящую дружбу, что «хорошей, большой любви» без дружбы нет и не может быть.

Пожалуй, пока еще рано размышлять над тем, как сложится твоя личная жизнь, но она будет счастливой лишь в том случае, если ты сумеешь заблаговременно воспитать в себе качества хорошего товарища и надежного друга.

«ГОТОВЬСЯ В ДОРОГУ НА ДОЛГИЕ ГОДЫ...»

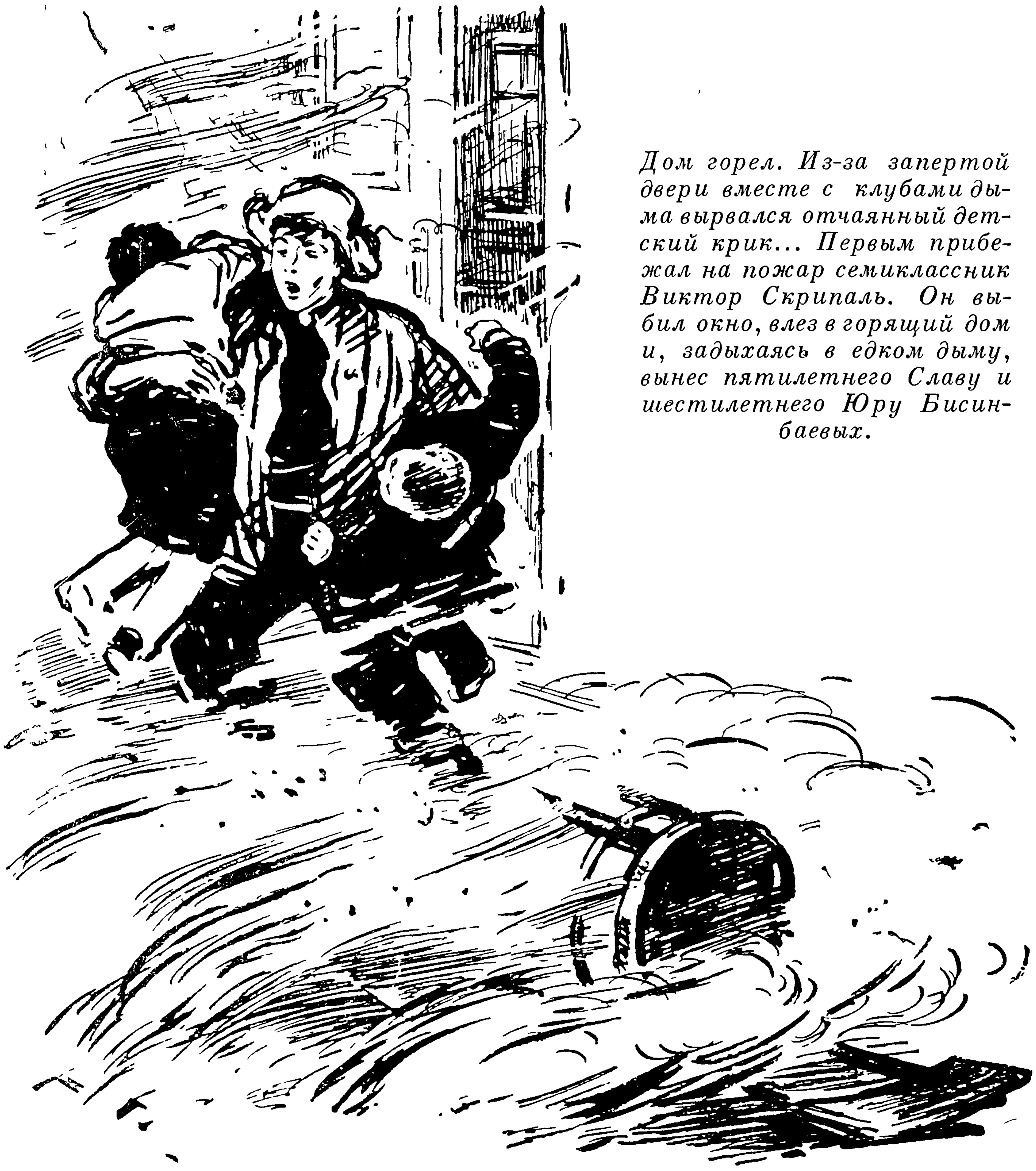
Итак, твое место в коллективе, твое настоящее и будущее, вся твоя жизнь определяются тем, насколько твой нравственный облик соответствует нравственным нормам социалистического общества. Поэтому твоя первейшая задача — настойчиво заниматься самообразованием и самовоспитанием, избавляться от вредных и слабых черт характера и упорно вырабатывать в себе необходимые нравственные качества.

Многие из этих качеств — патриотизм и трудолюбие, стремление к знаниям и культуре, честность и принципиальность, чувство коллективизма и умение дружить — мы уже называли; теперь поговорим о скромности, воле, решительности и мужестве.

Подлинным украшением человека является скромность, и, напротив, нескромный человек производит на окружающих самое скверное впечатление. Лев Николаевич Толстой любил говорить, что каждый из нас представляет собою дробь: числитель ее — то, что про нас думают люди, а знаменатель — то, что мы сами о себе думаем. Не нужно быть специалистом-математиком, чтобы сообразить: чем больше мы будем довольны собой, тем меньшую ценность мы будем представлять для других. Эту же мысль русский народ давно выразил в поговорке: «Пустая бочка громче гремит»...

Учись скромности у людей по-настоящему великих. Знаешь ли ты, что Владимир Ильич Ленин, уже будучи руководителем Советского государства, писал в анкете на вопрос о профессии: «журналист»? Исключительной скромностью отличались А. П. Чехов, Н. Н. Миклухо-Маклай, И. П. Павлов, К. А. Тимирязев, К. Э. Циолковский, а героя гражданской войны Г. И. Котовского боевые друзья называли «скромнейшим среди храбрых и храбрейшим среди скромных».

...Чтобы твое слово никогда не расходилось с делом, воспитывай в себе волю, решительность, мужество. Безвольный человек — сам себе не хозяин; он, как говорила Н. К. Крупская, будет игрушкой в руках любого проходимца. Человек нерешительный — ненадежный человек: он растеряется в трудную минуту, подведет своих товарищей. Тот, кто лишен мужества, всегда будет жить с оглядкой, цепляясь за старое, привычное для него, боясь всего нового.



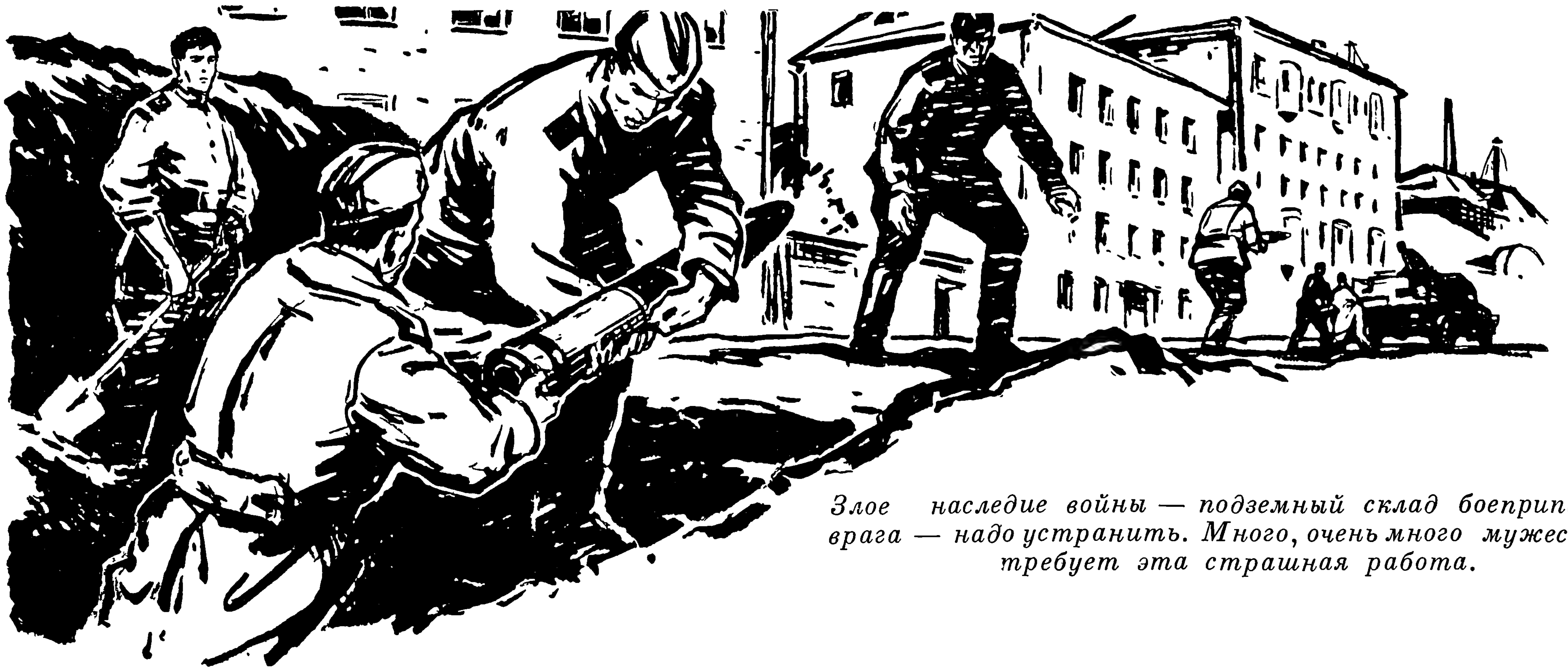
Дом горел. Из-за запертой двери вместе с клубами дыма вырвался отчаянный детский крик... Первым прибежал на пожар семиклассник Виктор Скрипаль. Он выбил окно, влез в горящий дом и, задыхаясь в едком дыму, вынес пятилетнего Славу и шестилетнего Юру Бисинбаевых.

Но что это значит — воспитывать в себе волю, мужество и решительность? Может быть, для этого нужно подвергать себя особым испытаниям: спать на гвоздях, как Рахметов, или жечь на огне руки, как Муций Сцевола, или кататься на трамвайной «колбасе», как это делал один маленький москвич, заявлявший при этом: «Учусь храбреть»?

Ничего этого от тебя не требуется.

Требуется гораздо большее — постоянно контролировать свое поведение, не давая себе поблажек ни в чем.

«Я получил задание от райкома комсомола — сходить в соседнюю деревню, чтобы помочь создать там комсомольскую организацию, — рассказывает Леонид Жук из села Пастучи Гродненской области. — Идти нужно было далеко, а на улице мороз, да и метелица разыгралась такая, что на пять шагов ничего не видно. Конечно, можно было бы переждать день-два; меня никто не



Злое наследие войны — подземный склад боеприпасов врага — надо устранить. Много, очень много мужества требует эта страшная работа.

не осудил бы. Но я знал, что меня ждут, я же дал слово, что приду! И я пошел...»

Поступок Леонида, может быть, и нельзя назвать подвигом, но ему самому этот поступок принес огромную пользу; ведь даже маленькая победа над собой делает человека сильнее, помогает в дальнейшем преодолевать более серьезные трудности.

Ты мечтаешь о подвиге? Сначала научись проявлять свою волю в малом, например заставь себя жить строго по распорядку дня: вовремя вставай, вовремя садись за уроки, обедай, отдыхай. Если утром хочется поваляться в постели, а ты все-таки поднимаешься и принимаешься за зарядку, если ты уходишь с волейбольной площадки или закрываешь увлекательную книгу, когда пришла пора садиться за уроки, — значит, ты воспитываешь волю. Нельзя воспитать волю, если повседневно не проявлять ее, но зато если ты будешь изо дня в день сознательно совершать волевые поступки, то ты непременно станешь волевым человеком.

Решительность — родная сестра воли.

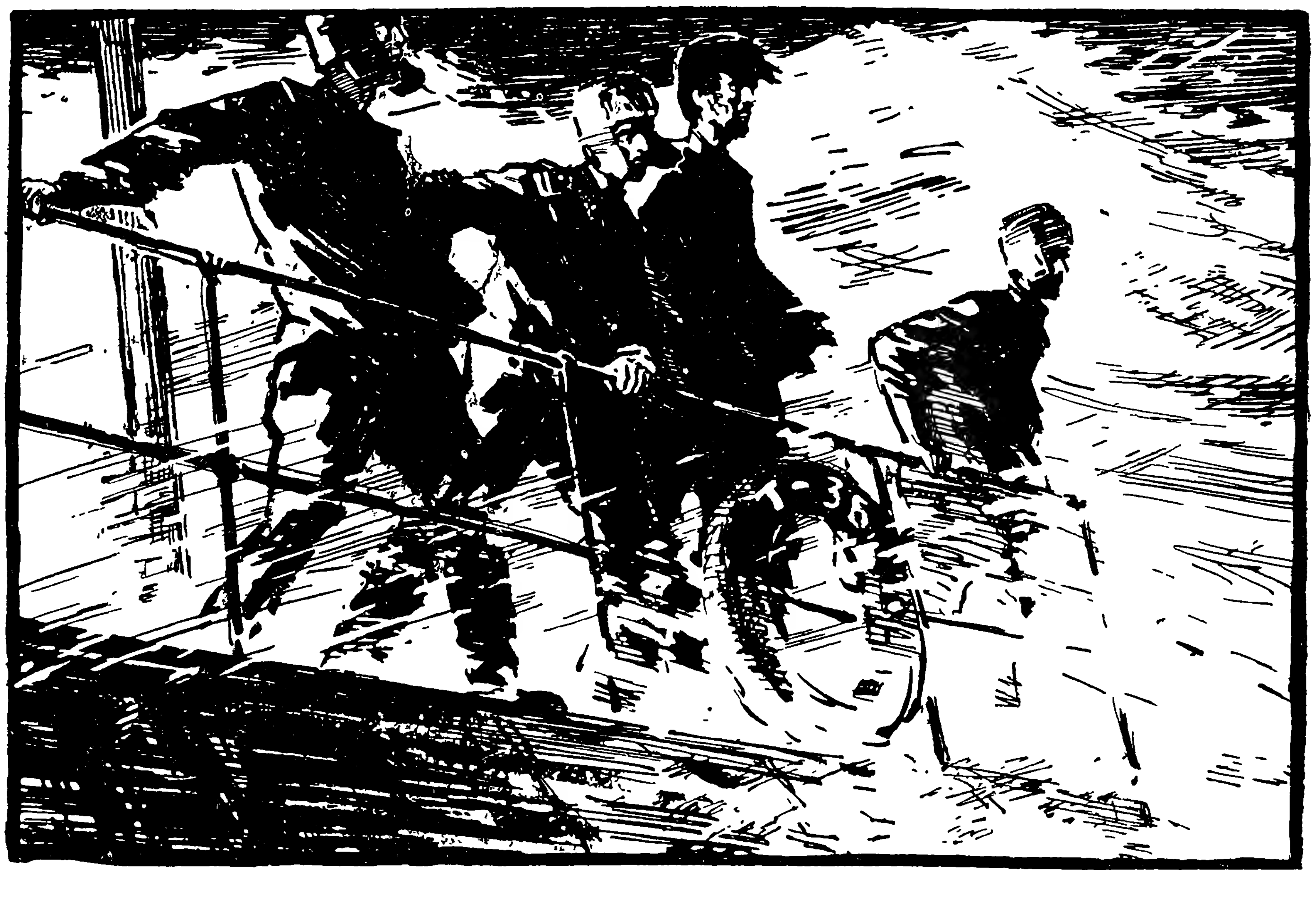
«Это произошло неожиданно. Кто-то завязал спор о том, что привычка сильнее человека, как пример привел курение. Голоса разделились... Павка сказал то, что думал:

— Человек управляет привычкой, а не наоборот...

Цветаев из угла крикнул:

— Слово со звоном—это Корчагин любит... Сам-то он курит? Курит. Знает, что курение ни к чему? Знает. А вот бросить — гайка слаба... Проповедь читать легче, чем быть святым!

Наступило молчание. Электрик ответил не



Океан отступил перед волей простых советских людей.

сразу. Медленно вынул изо рта папиросу, скомкал и негромко сказал:

— Я больше не курю».

И Павка сдержал свое слово — сдержал потому, что привык поступать решительно и не менять своих решений. Так он когда-то бесповоротно встал на путь революционера; так он, ни секунды не колеблясь, бросился на помощь Жухраю; так он одним ударом разрубил отношения с Тоней. А человек нерешительный и безвольный, окажись он на месте Павки в этом споре, может, и дал бы сгоряча слово не курить, а через минуту снова полез бы за папиросой...

Само собой не приходит к человеку и мужество.

Сильным штормом, разыгравшимся у Курильских островов в феврале 1960 г., в океан было унесено небольшое суденышко — самоходная баржа Т-36 вместе с ее малочисленным экипажем.

Хотя, по всем данным науки, младшего сержанта А. Зиганшина, рядовых Ф. Поплавского, И. Федотова и А. Крючковского ожидала неминуемая смерть от голода и жажды, воины не погибли. Сорок девять ночей и дней боролись они со стихией. Когда были выпиты последние капли пресной воды и съедена последняя картофелина, они стали варить в морской воде... кожу от армейских сапог. Они потеряли в весе по 15—20 килограммов каждый, но не теряли бодрости и находили в себе силы смеяться и даже петь.

Позже, когда весь мир узнал об этом беспримерном подвиге и газеты наперебой восхваляли героев, Иван Федотов сказал:

— Ничего особенного, простое дело...

— Да знаете ли вы сами, какие вы люди?! — воскликнул один из журналистов. И услышал в ответ:

— Обыкновенные... Советские!

Мужество было хорошей привычкой каждого из отважной четверки. Такой же привычкой является мужество у многих и многих советских людей — это самые прекрасные люди.

Привычка... Привыкнуть можно ко всему — к вежливости и к грубости, к труду и к безделью, к хорошему и плохому. Недаром говорится: «Посеешь привычку — пожнешь характер»!

Значит, все дело в том, чтобы отучать себя от вредных привычек и воспитывать в себе привычки полезные. И — это тоже хорошая привычка — не надо откладывать: начинай воспитывать себя сразу, с сегодняшнего дня. Начинай сейчас, чтобы не потерять времени, чтобы вырасти настоящим человеком. Помни, твоему поколению суждено жить первым в коммунистическом обществе.

Начинай, товарищ, — и будь везде и всегда достойным имени комсомольца, патриота, ЧЕЛОВЕКА.

Если
тебе
комсомолец
имя —
имя крепи
делами своими!..

Физическая культура

ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ И КАК ЗАНИМАТЬСЯ ИМИ

Здоровье и сила, красота гармонично развитого человеческого тела, хорошая координация движений и выносливость — разве не к этому должен стремиться каждый юноша и девушка, вся молодежь нашей страны?

Ощущение здоровья, бодрости и силы помогает учиться и работать, а сознание своей ловкости и неутомимости, способность выполнять трудные и опасные дела делают человека смелым и настойчивым. И не страшны такому человеку ни переправы через бурные горные речки, ни подъемы на высоту, ни спуски в подводные глубины. Физически подготовленный человек никогда и нигде не растеряется, ему по плечу любая работа. Не спасует он и в бою, если потребуется встать на защиту Родины.

Физически развитый человек не только бодр и жизнерадостен, не только хорошо работает. Он получает удовлетворение от работы, ощущает радость труда. А удовлетворение, получаемое от труда, вызывает у человека желание работать, и труд превращается у него в потребность.

Физическая сила и закалка необходимы людям, не только занятым физическим трудом, но и посвятившим себя умственной деятельности: научным исследованиям, врачебной практике, благородному делу воспитания детей и юношества—вообще всем людям.

Физическое совершенствование, развитие физических сил и способностей — одна из важнейших задач воспитания гармонически развитого человека. Решение этой задачи доступно всем людям независимо от их природных физических данных, а путь для ее решения — физкультура и спорт, и недаром в Советской стране их развитию придается такое большое значение.

Заниматься физкультурой — это значит систематически выполнять физические упражнения, соблюдать разумный режим жизни и правила гигиены, умело пользоваться солнцем, воздухом и водой. Главная цель физкультуры — укрепление здоровья, физическое развитие и закаливание организма.

Спорт — одна из сторон физической культуры. Он также укрепляет здоровье и физически развивает человека. Вместе с тем цель занятий спортом — достижение высоких результатов в определенном виде спорта и повышение спортивного мастерства.

Занятия спортом благотворно влияют на организм человека. Но в спорте необходимо, чтобы нарастание физической нагрузки шло постепенно, был обеспечен регулярный врачебный контроль и самоконтроль и соблюдались все указания учителя или тренера. Чрезмерная физическая нагрузка, несоблюдение режима, частое участие в соревнованиях без достаточной подготовки вызывают переутомление и неблагоприятные изменения в организме. Такие спортивные занятия вместо пользы могут принести вред.

Вот почему юным любителям спорта лучше сначала получить разностороннюю физическую подготовку на занятиях физкультурой, укрепить сердце, легкие и другие внутренние органы, научиться основным жизненно важным движениям — бегу, прыжкам и метаниям — и только после такой подготовки приступать к тренировке по выбранному виду спорта.

Видов спорта очень много. У нас в стране проводятся официальные соревнования по сорока шести видам. Кроме того, в каждой союзной республике развиты еще свои национальные виды спорта.

В данном разделе о наиболее распространенных и рекомендуемых школьникам видах спорта даны отдельные статьи; об остальных видах спорта сообщаются только краткие сведения в обзорной статье «Другие виды спорта».

Каждый школьник, желающий заняться физическим совершенствованием, естественно, интересуется, где и как можно это сделать.

Прежде всего надо посещать уроки физической культуры в школе, где обучают гимнастическим и легкоатлетическим упражнениям. На уроках же вы можете научиться играть в волейбол, баскетбол и другие игры, ходить на лыжах, а если поблизости есть бассейн, река или озеро, то и плавать.

Но для полноценного физического воспитания одних только уроков физкультуры недостаточно. Поэтому во многих школах ежедневно до уроков проводят занятия гимнастикой. В середине учебного дня, когда учащиеся устают, становятся менее внимательными и восприимчивыми, с ними проводят физкультурные паузы — несколько легких упражнений, помогающих устранить усталость.

Для любителей спортивных занятий совет школьного коллектива физкультуры под руководством учителя физкультуры организует секции по разным видам спорта: гимнастике, легкой атлетике, лыжам, спортивным играм, плаванию и др. В секциях тренируются два раза в неделю по 1, 5 — 2 часа в день.

Вместе с учителем физкультуры совет школьного коллектива физкультуры проводит школьные соревнования между классами. Команда из лучших спортсменов школы участвует в соревнованиях с другими школами на первенство района или города.

Если у вас большое желание заниматься спортом и вы здоровы — поступите в детскую спортивную школу. Такие школы есть в каждом городе, а в крупных городах — в каждом районе. Там вы будете регулярно заниматься любимым видом спорта и основной гимнастикой, чтобы по окончании школы стать спортсменом-разрядником. Одновременно вас научат помогать учителю физкультуры на уроках и самим проводить занятия. Кроме того, вы будете практически изучать правила судейства на соревнованиях, а по окончании школы сдадите экзамены и получите судейскую категорию.

Физкультурой можно заниматься и самостоятельно, одному или с товарищами. Это тоже интересно и полезно.

Встав с постели, начните день с утренней гимнастики. Она прогонит остатки сна и поможет организму перейти к активной деятельности.

Сначала — ходьба и легкий бег на месте, потом — 7—8 упражнений на развитие основных мышц и связок тела. Выполняя эти упражнения, дышите правильно — глубоко, ровно и ритмично, без задержек. Упражнения заканчивайте прыжками на месте на одной и обеих ногах и ходьбой на месте до полного успокоения дыхания. После этого обмойтесь водой комнатной температуры или примите душ.

Польза от утренней гимнастики увеличивается, если проводить ее на открытом воздухе. Выбрав какой-нибудь пустырь, уединенный переулок или близлежащий парк, побегайте там, проделайте несколько упражнений для рук, ног и туловища.

После утренней гимнастики у вас весь день будет прекрасное самочувствие. А уже через несколько дней вы ощутите легкость и силу во всем теле, ваши движения станут ловкими и уверенными.

Светлыми летними вечерами неплохо поиграть с товарищами в волейбол, баскетбол или какую-нибудь увлекательную народную игру, например в лапту. В этой игре нужно быстро бегать, метко бросать мяч и ловко увертываться от него. Да мало ли какие интересные спортивные развлечения можно придумать! Зимой — коньки и лыжи, летом — плавание, гребля, экскурсии в лес, занятия на стадионе, спортплощадке или в парке легкоатлетическими упражнениями.

В праздничные и воскресные дни хорошо пойти в туристский поход, чтобы побыть на свежем воздухе, полюбоваться на родную природу, посмотреть новые интересные места, закалиться, стать крепче и здоровее.

Сколько способов весело и интересно провести время, укрепить себя, развить свои силы и физические способности! И все это доступно каждому из вас.

Знакомство со статьями, помещенными в разделе «Физическая культура», поможет вам начать занятия физическими упражнениями и сделать первые шаги в спорте.

ГИМНАСТИКА

Гимнастикой люди занимаются давно. Но не сразу она стала такой, какой мы ее знаем сейчас. В древней Греции, например, гимнастика включала и бег, и метания, и прыжки; снарядов еще не было. Только в прошлом веке гимнастикой стали называть те упражнения, которыми гимнасты занимаются сейчас.

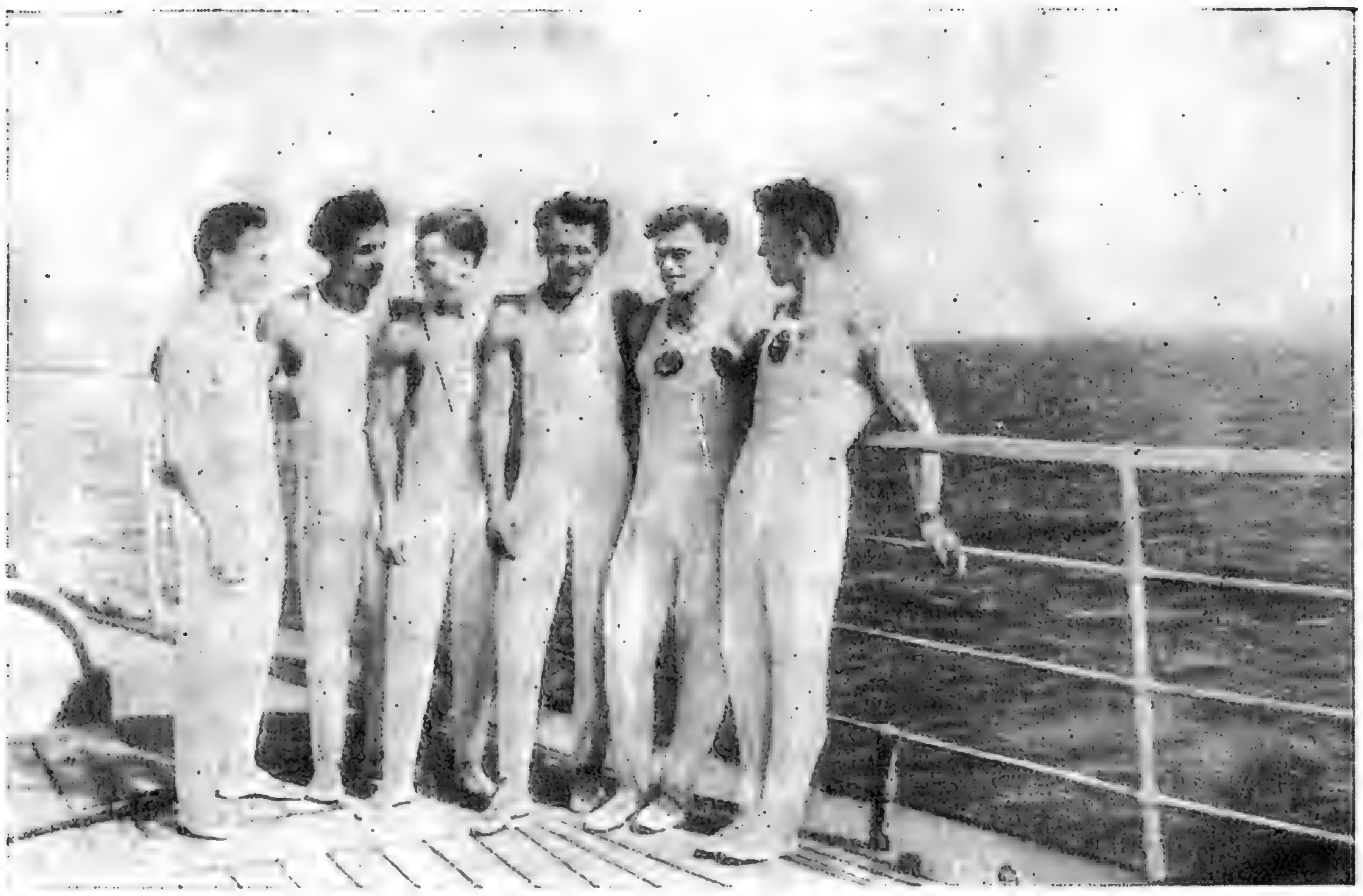
В России занятия гимнастикой в военных и гражданских учебных заведениях ввел еще Петр I, но как вид спорта гимнастика начала свою историю с 1883 г., когда было создано Русское гимнастическое общество. Сначала гимнастов в России было мало. На первых соревнованиях по гимнастике в 1885 г. участвовало только 11 человек. Но все же в 1907 г. русские гимнасты уже вышли на международную арену.

Много лет прошло с тех пор. Советский Союз стал страной массового спорта. И среди многочисленных его видов гимнастика прочно заняла одно из ведущих мест. Ею занимаются подростки, мужчины и женщины, юноши и девушки, пожилые и дети. В ряде случаев гимнастикой занимаются и больные люди.

Посмотрите фотоснимок на следующей странице. Вы видите на ней советских гимнастов — чемпионов XVI Олимпийских игр, возвращающихся на Родину из далекой Австралии. Славный подарок привезли гимнасты и гимнастки своей Родине: 11 золотых (из 14 возможных), 6 серебряных и 6 бронзовых медалей.

На XVII Олимпийских играх в Риме они завоевали 26 медалей: 10 золотых, 8 серебряных, 8 бронзовых. Успехи советских гимнастов были не случайны. Победу принесла упорная и строго продуманная тренировка. Но даже самая совершенная тренировка не могла бы дать победы, если бы в нашей стране не занимались гимнастикой тысячи и тысячи физкультурников. Ведь чем больше людей занимается каким-либо видом спорта, тем больше можно выявить талантливых спортсменов, достойных защищать спортивную честь своей Родины.

Значение гимнастики трудно переоценить. Каждому хочется быть здоровым, стройным, сильным и ловким. И этого вполне можно достичь, занимаясь гимнастикой, которая вырабатывает хорошую осанку, гармонически развивает всю мускулатуру, создает у человека



Чемпионы XVI Олимпийских игр на борту теплохода «Грузия». Слева направо: Ю. Титов, А. Азарян, П. Столбов, В. Муратов, Б. Шахлин, В. Чукарин.

привычку к красивым и пластичным движениям. Посмотрите на сильнейших советских гимнастов. Это занятия гимнастикой придали такую стройность их фигурам и пластичность движениям.

Однако значение гимнастики далеко не исчерпывается этим. На занятиях гимнастикой мы учимся правильно ходить, бегать, прыгать и преодолевать препятствия, овладеваем многими полезными навыками. Как ловко и грациозно передвигаются девушки по гимнастическому бревну и проделывают на нем очень сложные упражнения! На первый взгляд кажется, что эти упражнения только красивы, но не имеют никакого практического значения. Однако это впечатление обманчиво. Ведь в жизни людям часто приходится сохранять равновесие на очень малой площади опоры. Следовательно, умение ходить по бревну не только интересный, но и очень полезный навык. Этому и многим другим двигательным навыкам и обучаются юные гимнасты на своих занятиях.

Тренируясь на гимнастических снарядах, юные спортсмены постепенно привыкают к высоте и перестают испытывать головокружение. А ведь это очень важно для будущих каменщиков, кровельщиков, верхолазов, летчиков и людей многих других профессий.

Много полезных качеств воспитывает гимнастика. Ею занимаются люди разных возрастов. Но особенно полезно заниматься гимнастикой в детском и юношеском возрасте, когда организм растет и формируется.

В Советском Союзе распространены три вида гимнастики: основная, спортивная и вспомогательная. Каждый из этих видов в свою очередь имеет некоторые разновидности.

ОСНОВНАЯ ГИМНАСТИКА

Основная гимнастика дает общее физическое развитие и укрепляет здоровье. Она помогает овладевать самыми необходимыми двигательными навыками, такими, как ходьба, бег, прыжки, метания и др.

Основной гимнастикой занимаются на уроках физкультуры в школе, но можно ею заниматься и самостоятельно. Еще в первом классе учитель обучает детей легким гимнастическим упражнениям для рук, ног, туловища, шеи. Дети учатся сохранять равновесие, метать в цель и т. п.

Все лучшие гимнасты и гимнастки нашей страны начали свой славный путь с уроков гимнастики в школе. Заслуженный мастер спорта чемпион XV и XVI Олимпийских игр Виктор Чукарин получил хорошую начальную подготовку в одной из школ г. Жданова. Абсолютная чемпионка XVI и XVII Олимпийских игр Лариса Латынина стала мастером спорта, еще когда училась в школе г. Херсона. Победителя кубка Европы, абсолютного чемпиона XVII Олимпийских игр по гимнастике Бориса Шахлина воспитал в Ишиме учитель физкультуры В. А. Порфирьев.

Каждое утро по всей Советской стране радио разносит голос диктора, призывающего к утренней гимнастике. И миллионы людей выполняют под четкий ритм музыки комплекс гимнастических упражнений, который составляется из упражнений основной гимнастики.

Утренняя гимнастика укрепляет здоровье, повышает работоспособность, закаливает организм, подготовляет его к предстоящему рабочему дню.

В теплое время года утренней гимнастикой лучше всего заниматься на свежем воздухе, а в холодное и в ненастную погоду — в помещении при открытом окне или форточке.

Мальчики занимаются утренней гимнастикой в трусиках и тапочках, а девочки — в трусиках, майке и тапочках.

Утренняя гимнастика продолжается не более 10—15 минут. Начинается она с ходьбы или медленного бега, а в комнате обычно с ходьбы на месте. Затем следует комплекс из упражнений различного характера, которые воздействуют на весь организм (см. ст. «Об этом забывать нельзя»). При выполнении упражнений надо следить за тем, чтобы дыхание было правильное. Для успокоения организма утренняя гимнастика заканчивается ходьбой. После этого принимается душ, производится обливание водой комнатной температуры или обтирание влажным полотенцем.

СПОРТИВНАЯ ГИМНАСТИКА

Почти каждая школа имеет своих гимнастов-спортсменов. Их выступления украшают школьные праздники и нередко вызывают восхищение зрителей своей четкостью и слаженностью. Здесь и построение различных пирамид, и парные акробатические этюды для девочек и мальчиков, и упражнения с лентами, флажками, обручами. Понятно, что каждому школьнику, глядя на это красивое зрелище, хочется участвовать в нем, быть таким же ловким, гибким и сильным. И это доступно всем. Надо только регулярно тренироваться в школьной секции гимнастики или в районных и городских детских спортивных школах.

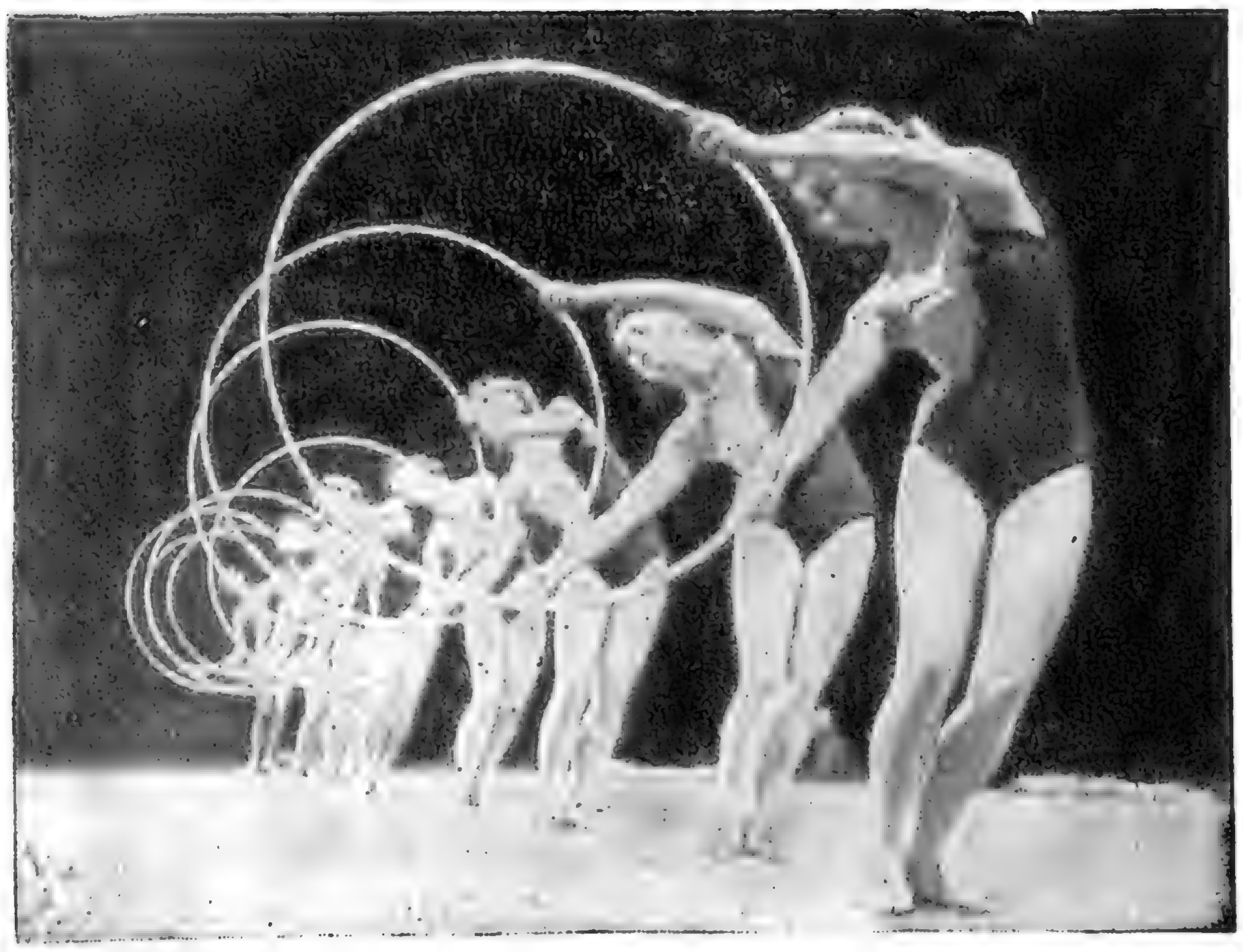
Начинать занятия гимнастикой в секциях можно с 10—11 лет (обязательно после медицинского осмотра), а участвовать в соревнованиях — с 13—14 лет.

В зависимости от своих вкусов и способностей можно выбрать тот вид спортивной гимнастики, который больше нравится и подходит. В одном случае это будет гимнастика на снарядах, в другом — акробатика, а в третьем — художественная гимнастика. Если вас одинаково интересуют все три вида, начните с собственно спортивной гимнастики, так как в нее входят упражнения на снарядах, акробатические и вольные упражнения. Девочкам и девушкам, желающим овладеть танцевальными движениями, научиться изящно двигаться, согласовывать свои движения с музыкой, лучше заниматься художественной гимнастикой.

Упражнения для юношей и девушек, занимающихся спортивной гимнастикой, различны. Мальчики и юноши изучают вольные и акробатические упражнения, упражнения на коне, перекладине, брусьях, кольцах, прыжки через снаряды. Девочки и девушки изучают вольные и акробатические упражнения, упражнения на брусьях разной высоты, на кольцах, бревне, прыжки через снаряды. Эти упражнения очень полезны, интересны и разнообразны. Они дают разностороннее физическое развитие и доступны всем здоровым детям среднего и старшего школьного возраста.

Занятия спортивной гимнастикой проводятся в оборудованном зале или на площадке, где имеются гимнастические снаряды, маты, мячи, скакалки, палки и другой спортивный

Показательное выступление юных гимнасток на VIII летней Спартакиаде школьников Москвы.



Упражнение с обручами.

На кольцах Альберт Азарян. (II Спартакиада народов СССР.)

инвентарь. Акробатикой можно заниматься в любых условиях, для этого не требуется почти никакого оборудования. Если занятия проходят в помещении, нужна лишь акробатическая дорожка, но и ее можно заменить несколькими гимнастическими матами. На летней площадке для занятий группы акробатов нужно лишь выкопать неглубокую (примерно 30 *см*) яму размером 20×5 *м*, засыпать ее опилками и, поливая водой, плотно утрамбовать. На время занятий яма покрывается брезентом.

Упражнение на гимнастическом коне. Выполняет Борис Шахлин. (II Спартакиада народов СССР.)

Опыт показывает, что в некоторых видах акробатики, например в прыжках, можно добиться высокого мастерства раньше, чем в спортивной гимнастике. Объясняется это тем, что для акробатических прыжков необходимы главным образом ловкость и быстрота движений — качества, которые легко развиваются в детском возрасте. Для занятий собственно спортивной гимнастикой, т. е. на снарядах, кроме быстроты и ловкости, нужна и большая сила, а она развивается позднее.

Школьники могут тренироваться и успешно выступать в соревнованиях по различным видам акробатики. Для мальчиков и юношей существует три программы: акробатические прыжки, парные упражнения и групповые упражнения (втроем); для девочек и девушек — акробатические прыжки и парные упражнения.

В программу состязаний каждого юного акробата входят четыре упражнения. Из них три по избранной разновидности акробатики (или три прыжка, или три парных упражнения, или три групповых упражнения) и одно вольное упражнение.

Художественной гимнастикой занимаются в зале или на площадке под музыку (баян, рояль или другой музыкальный инструмент). Никакого специального оборудования для художественной гимнастики не требуется. В программу входят: вольные упражнения без предметов, вольные упражнения с различными предметами (булавами, скакалками, шарфами, мячами, лентами, обручами и др.), вольные упражнения акробатического характера и прыжки с трамплина. Художественная гимнастика воспитывает изящество и грациозность движений.

Каждый юноша и девушка, занимающийся гимнастикой, участвуя в соревнованиях по различным программам, может получить юношеский и даже II или I разряд по спортивной гимнастике, акробатике и художественной гимнастике.

Чтобы удостоиться звания гимнаста того или иного разряда, необходимо получить на соревнованиях определенную сумму баллов за выполнение упражнений по всем разделам программы.

Достижения участников соревнований оцениваются судьями. Наивысшая оценка —

10 баллов. Если соревнующийся допустил ошибки, то, согласно правилам, из этих 10 баллов делаются вычеты.

На тренировочных занятиях гимнасты иногда получают травмы (повреждения). Наибольшее количество травм бывает из-за недисциплинированности гимнастов, например, когда преподаватель рекомендует гимнасту выполнить одно упражнение на снаряде, а он делает другое, более сложное, к которому еще не подготовлен. Ведут к травмам и выполнение непосильных упражнений, перегрузка, неправильная методика обучения. Бывают случаи, когда гимнасты получают травмы вследствие небрежной подготовки снарядов. Если, например, жерди брусьев плохо закреплены, то можно получить весьма серьезную травму.

Чтобы избежать повреждений, необходимо тщательнее подготавливать снаряды и укладывать маты для соскоков, строго выполнять все указания преподавателя и не делать без его разрешения никаких упражнений. При выполнении сложных упражнений следует пользоваться страховкой, т.е. поддержкой, помощью преподавателя или опытного товарища. Кроме того, нельзя заниматься гимнастикой, при плохом самочувствии, не следует переутомляться на тренировочных занятиях. Чтобы руки не скользили на снарядах, ладони протирают магнезией.

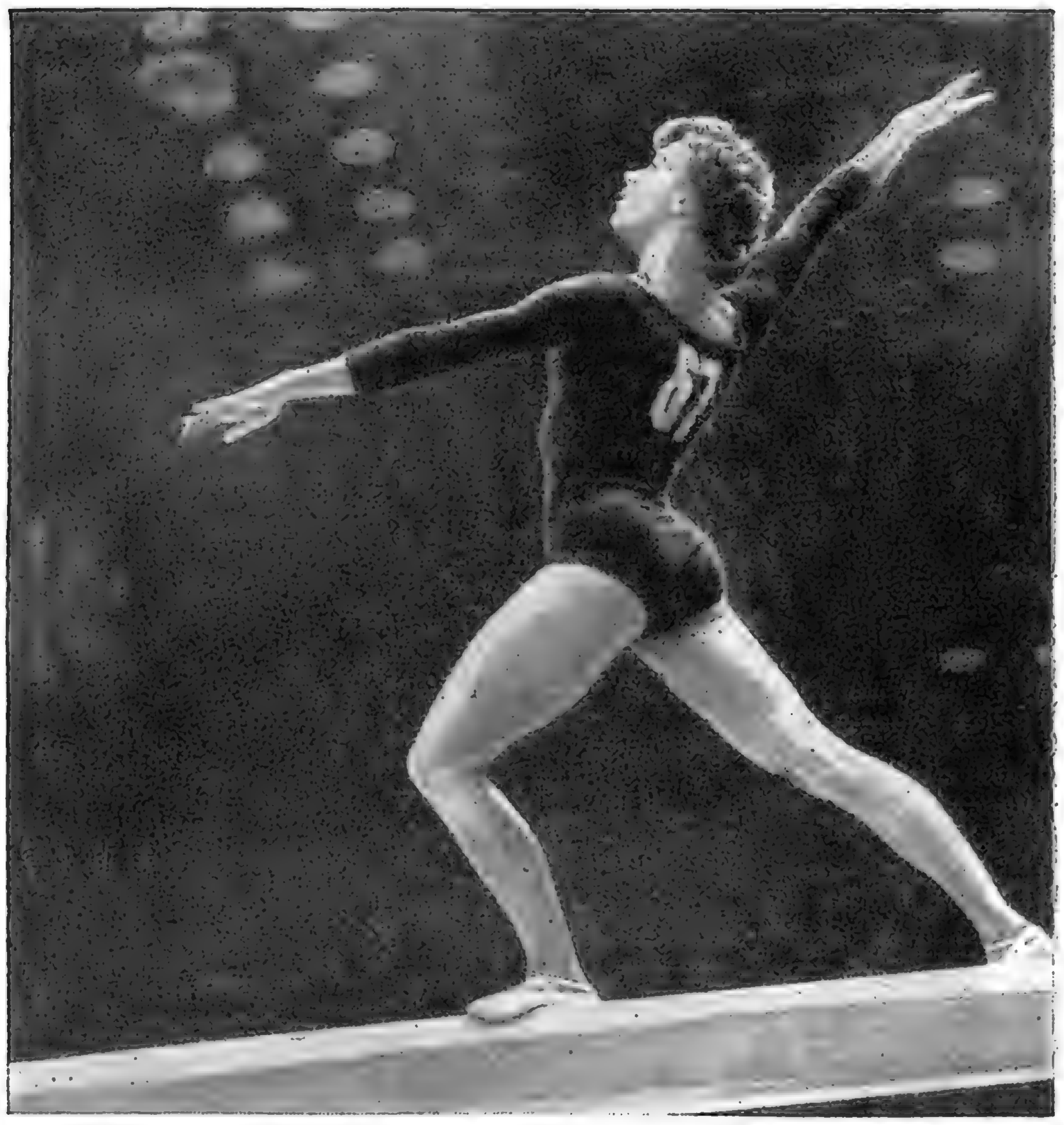
Упражнение на перекладине. Выполняет Юрий Титов. (II Спартакиада народов СССР.)

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА

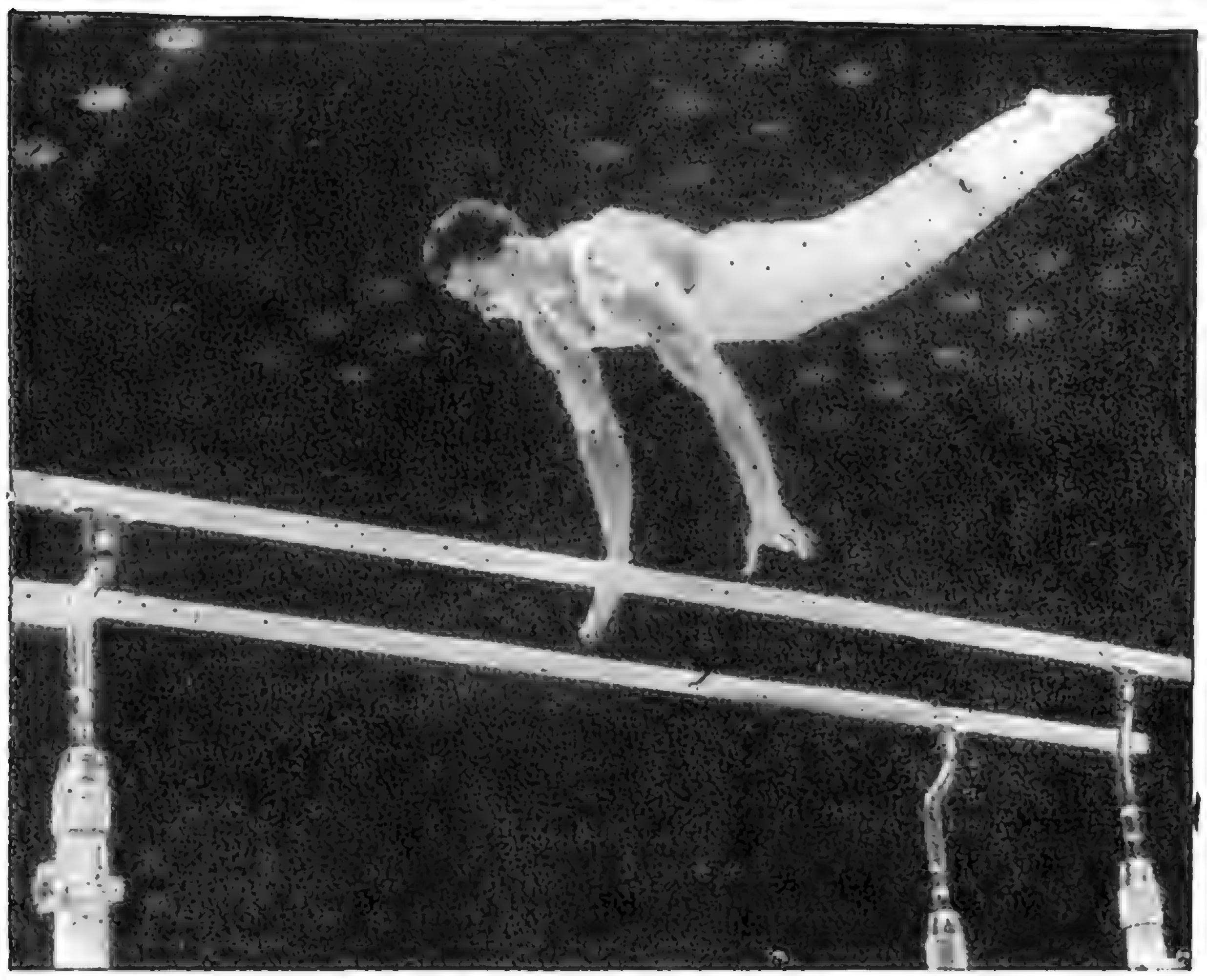
К вспомогательной гимнастике относят спортивно-вспомогательную, производственную и лечебную. Она широко распространена в нашей стране.

Спортивно-вспомогательная гимнастика применяется при тренировке в различных видах спорта. Она развивает качества и навыки, необходимые легкоатлетам, пловцам, лыжникам, конькобежцам, волейболистам, прыгунам в воду и многим другим спортсменам. Например, для того чтобы хорошо прыгать в высоту через планку, следует обладать хорошей подвижностью тазобедренных суставов. Добиться этого можно специальными гимнастическими упражнениями. Лыжник должен уметь с достаточной силой отталкиваться палками от снега. Необходимая для этого сила также развивается специальными гимнастическими упражнениями.

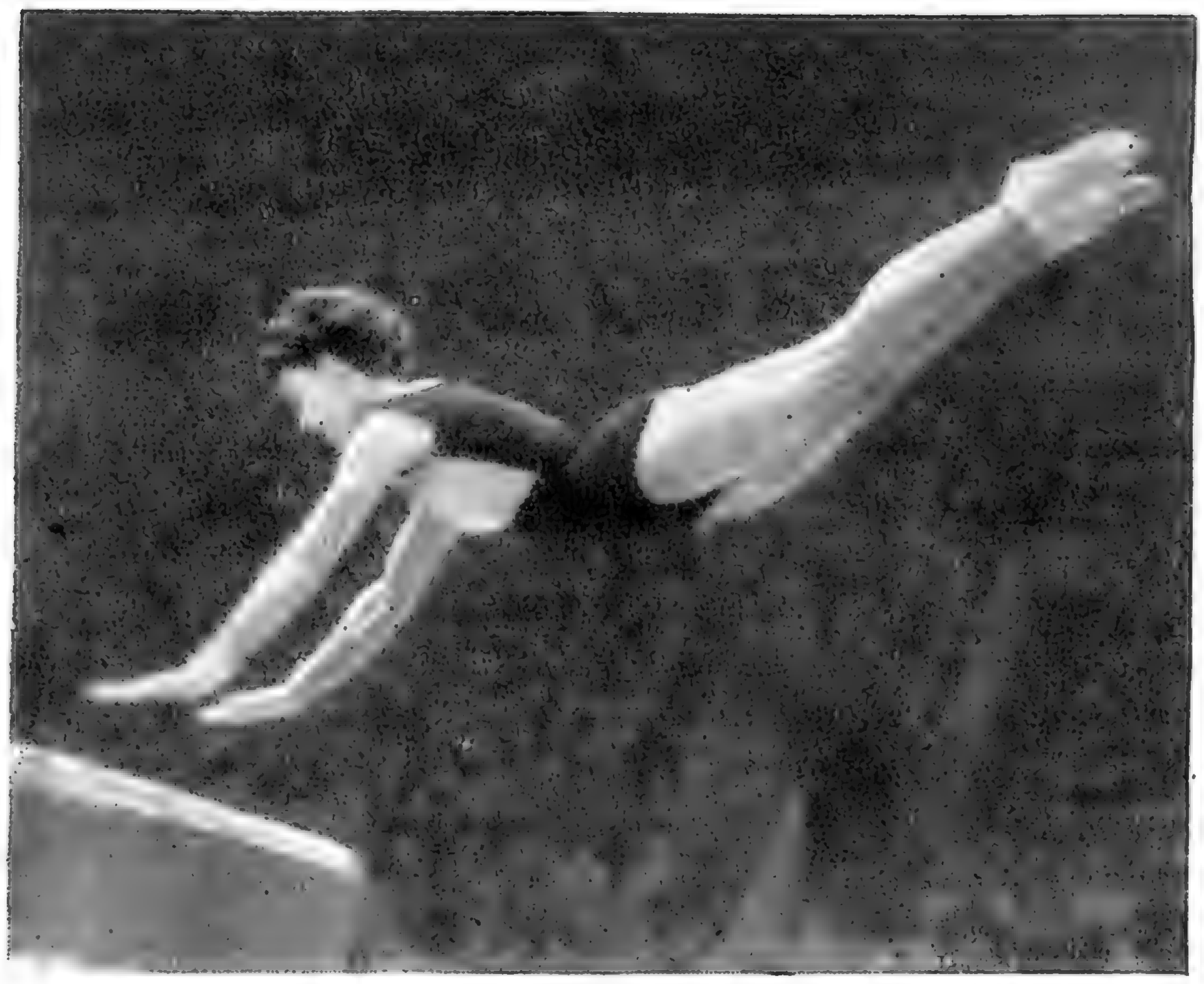
Производственная гимнастика состоит из вводной гимнастики и физкультурных пауз. Вводную гимнастику делают перед работой,



Упражнение на бревне. Выполняет Лариса Латынина. (II Спартакиада народов СССР.)



Упражнение на брусьях. Выполняет Павел Столбов. (II Спартакиада народов СССР.)



Софья Муратова выполняет опорный прыжок. (II Спартакиада народов СССР.)

чтобы лучше подготовить организм к труду. Физкультурную паузу проводят обычно два раза в день — в середине первой и в середине второй половины рабочего дня, чтобы снять утомление от работы. Производственная гимнастика повышает производительность труда.

Лечебная гимнастика — хорошее средство лечения различных заболеваний и ранений. Упражнения лечебной гимнастики восстанавливают и сохраняют подвижность поврежденных частей тела, а также функцию больных или травмированных органов.

Велика роль гимнастики в жизни человека. Регулярные хорошо продуманные и правильно организованные занятия ею не только укрепляют здоровье и физически развивают гимнаста, но и помогают ему добиться отличных результатов в учебе и труде.

ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА

ЧТО ТАКОЕ ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА

На стадионе тренируются спортсмены. Одни учатся бегать, другие занимаются прыжками, третьи — метанием копья, диска. Все эти и многие другие упражнения относятся к различным видам легкой атлетики.

Легкая атлетика — один из основных видов спорта. Возникла она очень давно. Название ее происходит от греческого слова «а́тлесис», что значит борьба. В древней Греции, где физическому воспитанию человека придавалось большое значение, часто устраивали спортивные состязания. Их участников называли атлетами. Атлетические упражнения подразделялись на тяжелые и легкие. Борьба и кулачный бой, например, считались тяжелыми, а бег, прыжки, метание диска и дротика, стрельба из лука, фехтование — легкими. Такое условное разделение в несколько измененном виде дошло до наших дней. Штангистов мы называем тяжелоатлетами, а бегунов, прыгунов, метателей — легкоатлетами. Но легкая атлетика — не такая уж легкая. В самом деле, разве пробежать марафонскую дистанцию 42 *км* 195 *м* легче, чем поднять тяжелую штангу?

Такие виды легкой атлетики, как бег на короткие и средние дистанции, прыжки, метание диска, толкание ядра́ и другие, доступны любому здоровому школьнику.

Бег — одно из лучших средств для развития выносливости, воспитания воли. Прыжки развивают гибкость и силу в мышцах, вырабатывают точность движений, воспитывают решительность и смелость. Метания развивают силу, ловкость, меткость, согласованность движений.

Многие слабые на вид подростки, начав заниматься легкой атлетикой, не только укрепили свое здоровье, но и добились больших спортивных успехов. Кто мог предположить, например, что худенькая, хрупкая тбилисская девочка Надя Хныкина, начав заниматься спортом, станет одной из сильнейших легкоатлеток мира в беге на 100 и 200 *м* и в прыжках в длину!

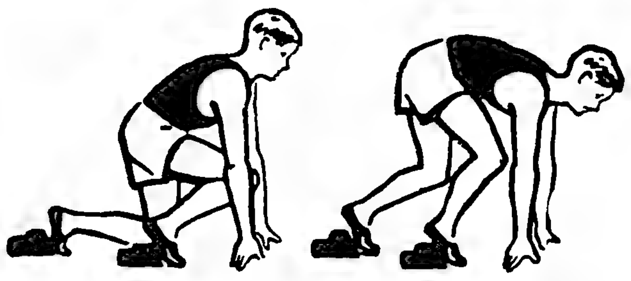
БЕГ НА КОРОТКИЕ И СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

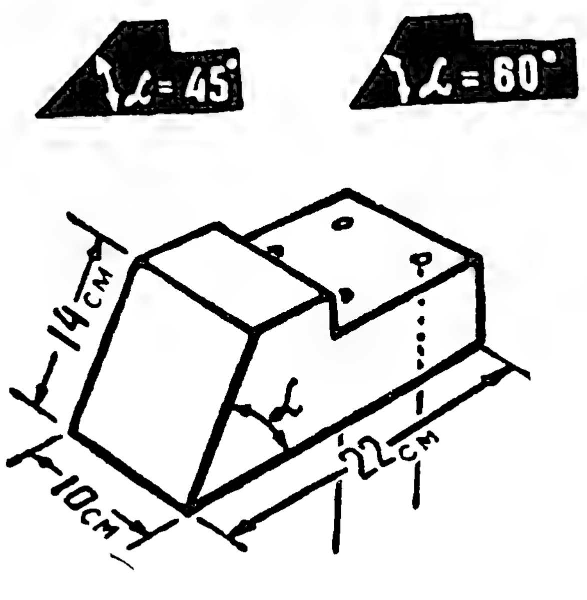
В спорте счет времени нередко ведется не только на минуты и секунды, но и на десятые доли секунды. Мгновение часто решает судьбу рекорда. Так, стометровую дорожку надо пробежать в считанные секунды. А это не так просто.

Вам, вероятно, приходилось видеть, как легкоатлеты начинают бег на короткие дистанции — на 60, 100, 200 и 400 *м*.

По команде «На старт!» бегуны становятся на одно колено, опираясь руками о землю. По команде «Внимание!» они приподнимаются, продолжая упираться руками в землю, и после команды «Марш!» или выстрела из стартового пистолета начинают бег.

Почему бег на короткие дистанции начинают именно из такого положения? Низкий старт начали применять в конце прошлого века. В 1888 г. американский спортсмен Чарль Шерилл, путешествуя по Австралии, увидел, как прыгает кенгуру. Перед прыжком животное пригибается, и от этого прыжок получается длинным, стремительным. Спортсмен решил попробовать начать бег из такого же положения. Применение низкого старта позволило ему выйти победителем на первом же соревновании. После того как Шерилл победил и на следующих состязаниях, другие бегуны стали подражать ему. Теперь все спринтеры (бегуны на короткие дистанции) применяют низкий старт.


На старт! Внимание!



Стартовые колодки.

Финишируя, спортсмен старается увеличить скорость. Впереди ленинградец Э. Озолин. (II Спартакиада народов СССР.)

В беге на короткие дистанции применяются стартовые колодки; они с помощью железных шипов устанавливаются на беговой дорожке. Отталкиваясь от колодок, спортсмен увереннее и быстрее берет старт. Первые шаги со старта бегуны делают небольшие, а корпус сильно наклоняют вперед. Это позволяет им быстро набрать скорость. С увеличением скорости шаги становятся длиннее, наклон корпуса уменьшается. Спортсмен переходит на свободный, так

Старт взят. Белорусская спортсменка М. Иткина в беге на 400 м. (II Спартакиада народов СССР.)

Передача эстафетной палочки.

называемый маховой шаг и стопу ставит на землю с носка.

Бегут легкоатлеты в специальных туфлях с острыми шипами на подошвах — шиповках. Они помогают увеличить скорость бега, так как шипы, вонзаясь в землю, создают лучшее сцепление с почвой и при отталкивании не дают подошве скользить назад.

На финишную ленточку спортсмен набегает грудью, не снижая скорости.

При беге на 200 *м* и более длинные дистанции бегуну нужно уметь делать повороты. В тот момент, когда бегун входит в поворот, на него начинает действовать центробежная сила и ему приходится затратить некоторое усилие, чтобы изменить направление бега. Для этого он наклоняет свое тело к внутренней бровке дорожки. Внешняя по отношению к повороту нога ставится носком внутрь.

На современных стадионах беговая дорожка имеет особую, удобную для бега на поворотах форму. Но даже на такой дорожке спортсмен должен проявить все свое искусство, чтобы на высокой скорости преодолеть поворот. На повороте следует держаться близко к внутреннему краю дорожки, однако наступать на бровку не разрешается.

Во время бега сокращения мышц у бегуна чередуются с расслаблениями, что дает им некоторый отдых. Этому спортсмены учатся на тренировках. Среди опытных спортсменов сразу можно отличить новичка. Он бежит напряженно, скованно и, пробежав небольшое расстояние, устает. При правильной тренировке эта скованность постепенно исчезает.

Дистанции 800, 1000 и 1500 *м* относятся к средним. В беге на эти дистанции бегуны сразу после старта устремляются вперед, стараясь выйти к внутренней бровке дорожки, и дальше обычно бегут цепочкой друг за другом. В отличие от бега на короткие дистанции здесь скорость несколько меньше, движения рук не такие энергичные, колено поднимается не так высоко. На средних дистанциях большую роль играет тактика бега. Нередко более опытный бегун выигрывает у сильного соперника лишь благодаря умелой тактике.

ЭСТАФЕТНЫЙ БЕГ

Когда мы говорим «эстафетный бег» или просто «эстафета», то имеем в виду особые соревнования, в которых за победу борется маленький дружный коллектив. Дистанция бега делится на несколько этапов, каждый из них поочередно пробегают разные бегуны.

Школьники участвуют в эстафетах 4 по 100 *м*, 4 по 200 *м*, 4 по 400 *м* и 4 по 800 *м* (юноши 17—18 лет). Пробежав свой этап, спортсмен на ходу передает эстафетную палочку следующему бегуну. Тот продолжает бег и в свою очередь вручает палочку третьему члену команды, а третий — четвертому. В этом очень интересном виде соревнований каждый участник должен уметь не только быстро бегать, но и, не сбавляя скорости, передавать палочку товарищу в руку. В эстафетном беге особенно большое значение имеет чувство коллективизма. От неудачного выступления в личных соревнованиях страдает один спортсмен. Если же спортсмен неудачно выступит в составе команды, то проигрывает вся команда.

ПРЫЖКИ В ДЛИНУ И ВЫСОТУ

Кому во время игры или в походе не приходилось перепрыгивать какое-либо пре-

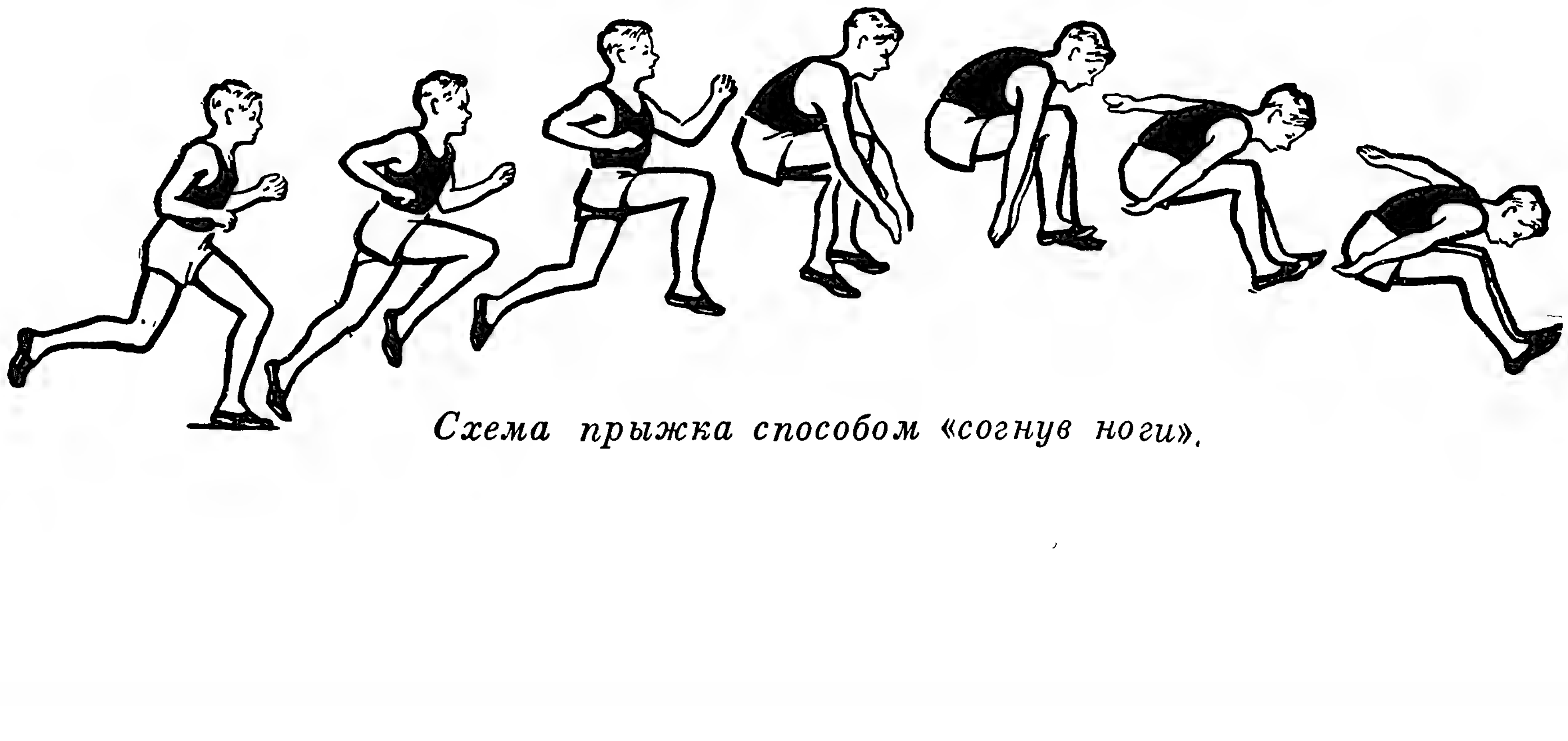
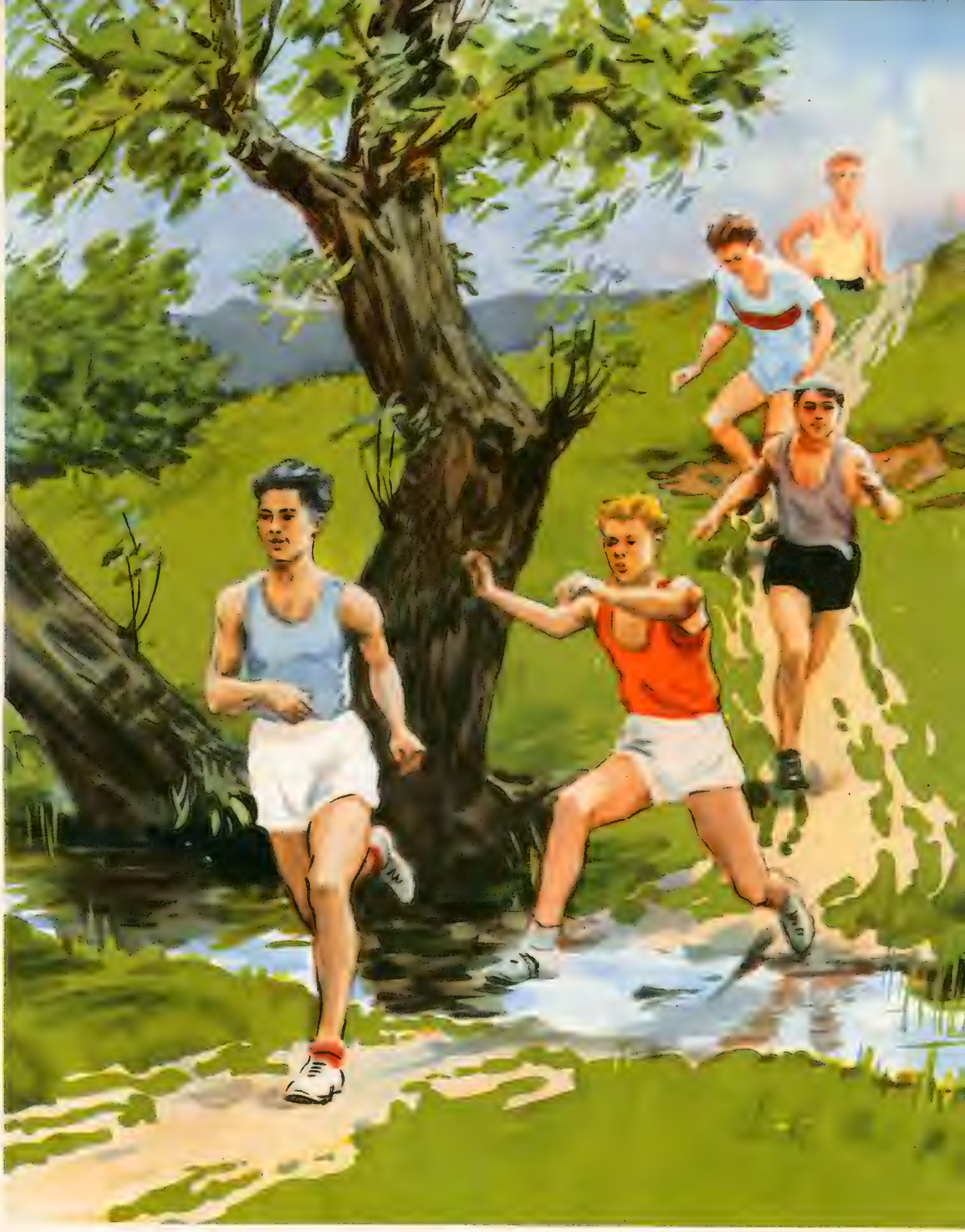


Схема прыжка способом «согнув ноги».



Кросс.

Кто же будет первым?

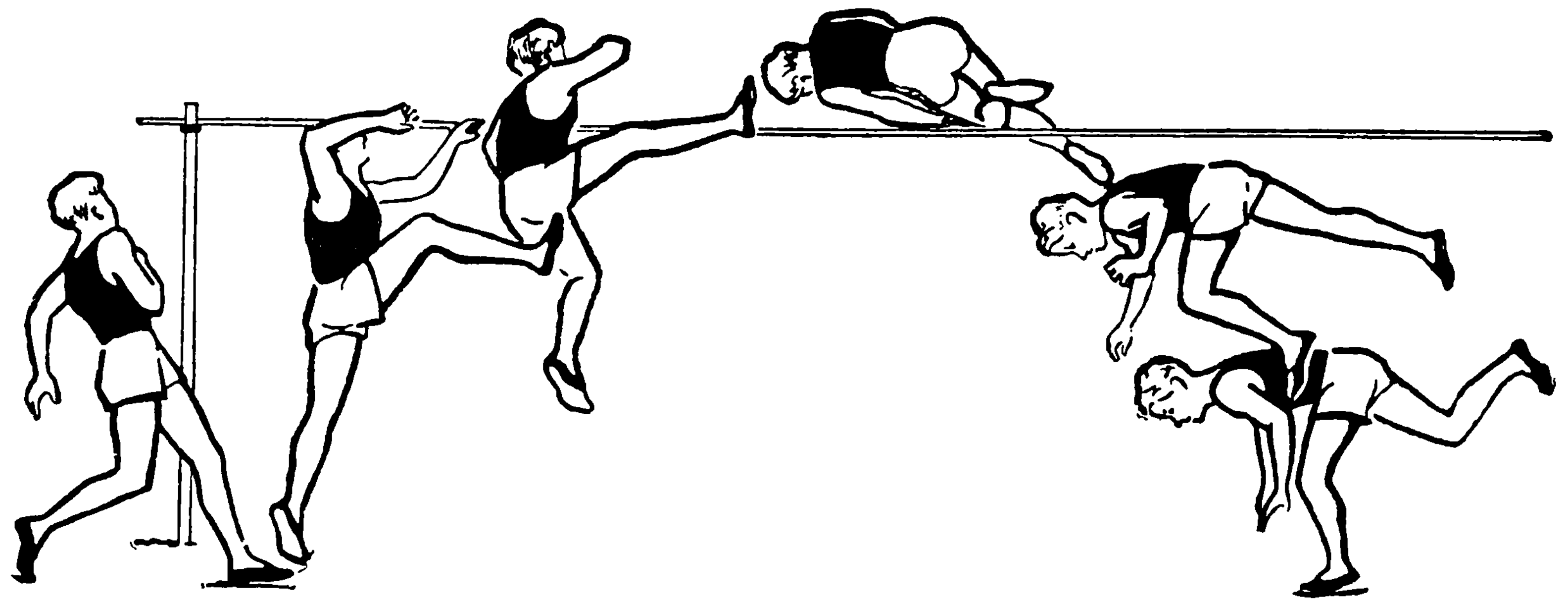


Схема прыжка в высоту способом «перекат».

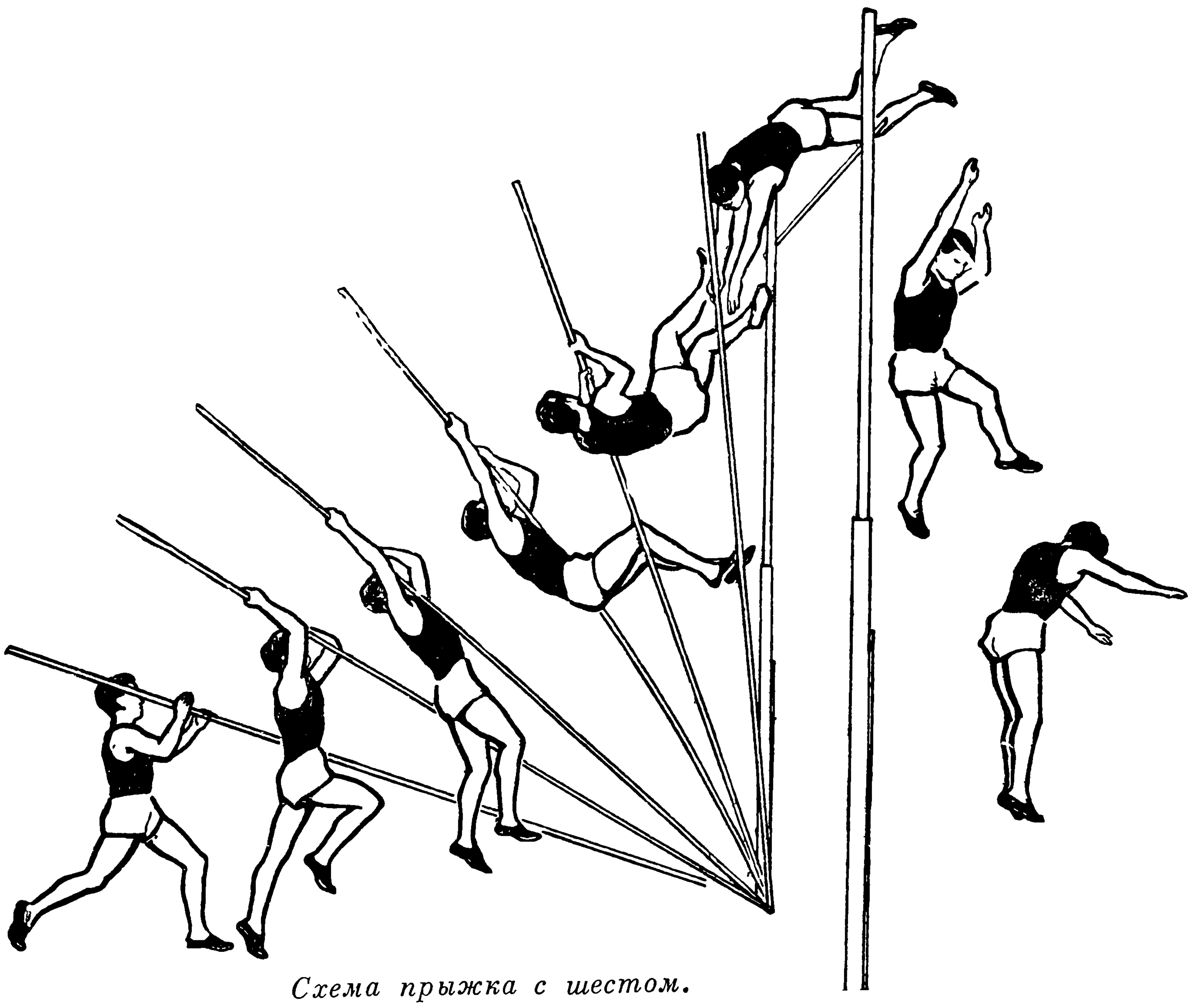


Схема прыжка с шестом.

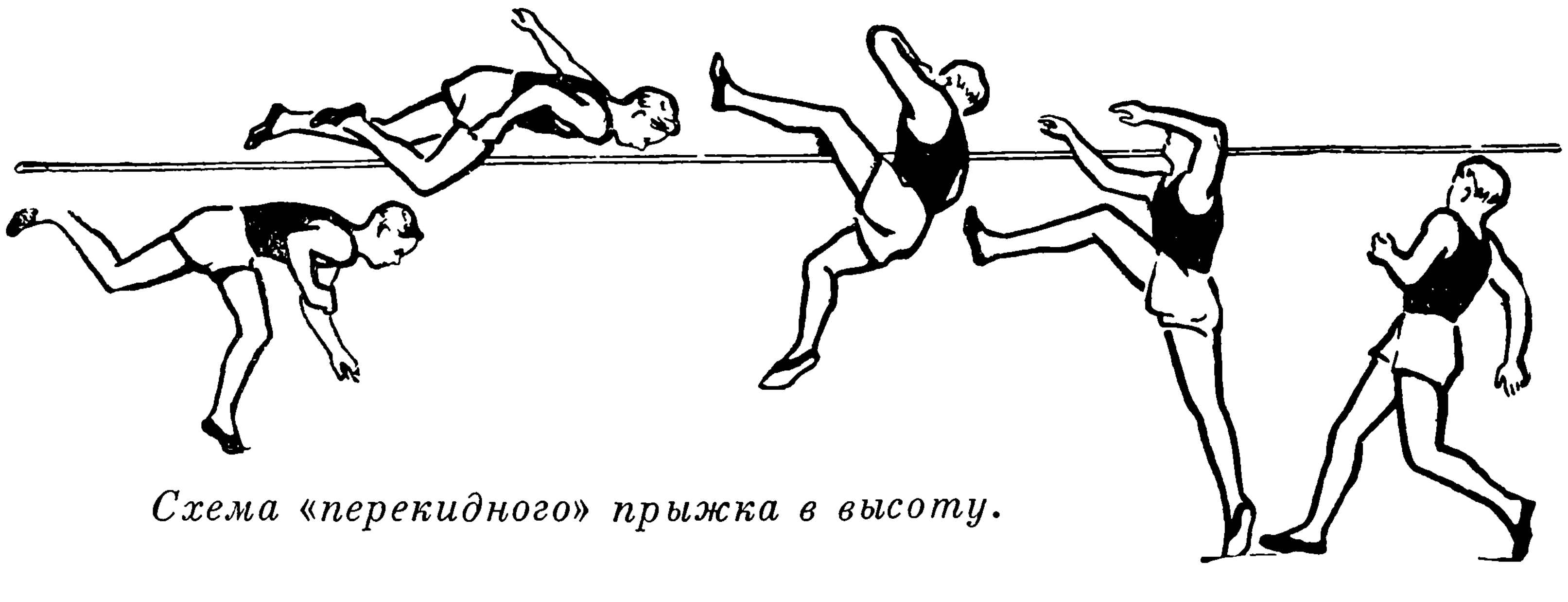


Схема «перекидного» прыжка в высоту.

пятствие — канаву, ручей или упавшее дерево. Лучше всего это делает тот, кто занимается спортом. Каждый школьник может легко научиться прыгать в длину на 3—4 *м*. А если он как следует потренируется и овладеет техникой прыжка, то сумеет прыгнуть и еще дальше.

Проще всего прыгать в длину способом «согнув ноги». При таком прыжке прыгун во время полета в воздухе сгибает ноги. Длина прыжка зависит главным образом от скорости разбега и силы толчка. Для школьников 13—14 лет длина разбега составляет примерно 25—30 *м*. Самую большую скорость следует развивать перед отталкиванием. На последнем шаге прыгун должен точно попасть ногой на брусок и сильно оттолкнуться.

В прыжках в длину большое значение имеет приземление. Чтобы приземлиться дальше, спортсмен подтягивает ноги к животу и, разгибая их в коленях, выносит пятки вперед. Руки для сохранения равновесия он также вытягивает вперед.

Прыжки в высоту так же естественны, как бег или ходьба. Самый простой способ прыжка — прыжок «перешагиванием». Он начал применяться в соревнованиях еще в прошлом веке. Но вот прыгунам пришла в голову мысль при переходе через планку принять горизонтальное положение. Прыжок оказался удачным. Так родился прыжок «перекатом». Рекорды стали быстро обновляться, но через некоторое время рост их снова приостановился.

Затем появился новый способ прыжка — «перекидной». Он дал возможность выиграть еще несколько сантиметров, еще выше поднять планку, а вместе с ней и мировой рекорд. Теперь этот способ применяют все лучшие прыгуны мира.

Лет 50 назад двухметровая высота считалась пределом человеческих возможностей. Теперь это норма мастера спорта.

Прыжки в высоту с разбегу выполняются без каких-либо специальных приспособлений, и тем не менее атлеты преодолевают высоту,

Метание копья.

превышающую 2 *м*. Если же прыгун вооружится длинным шестом, он может перепрыгнуть планку, установленную на высоте одноэтажного дома.

Как же совершается прыжок с шестом?

Спортсмен бежит по 40-метровой дорожке разбега. В эту минуту он похож на бегуна на короткие дистанции (спринтера). И скорость ему нужна такая же, как и спринтеру. Мгновение — и конец шеста упирается в стенку врытого в землю ящика, а прыгун, сильно оттолкнувшись, оказывается в воздухе. Упругий шест, распрямляясь, уносит его вверх, туда, где на фоне неба четко вырисовывается легкая планка. В эту секунду прыгун превращается в гимнаста.

Какой силой и ловкостью он должен обладать, чтобы, повиснув на шесте, в нужный момент подбросить тело вверх и перенести его через планку, не прикоснувшись к ней!

Толкание ядра.

ТОЛКАНИЕ ЯДРА

Людям часто приходится бросать различные предметы. Но как бы далеко ни упал, например, камень, брошенный сильной рукой метателя, диск или копье полетит еще дальше. Однако метнуть далеко копье, диск или толкнуть ядро не так просто. Нужны известные знания и навыки.

Чтобы показать в состязании на короткие дистанции хороший результат, бегуну нужно как следует взять старт и быстро набрать скорость, а чтобы сделать хороший прыжок в длину, нужен разбег. И метателю, если он хочет послать снаряд далеко, также нужен «разбег».

Но о каком разбеге может идти речь, если спортсмен толкает ядро — металлический шар, весящий больше 7 *кГ*,— не выходя из круга диаметром в 2 *м* 13,5 *см*? Можно ли «разогнать» тяжелый снаряд в пределах такого небольшого пространства?

Можно. И вот как это делается.

Спортсмен стоит у заднего края круга. В руке возле самого плеча он держит ядро. После нескольких подготовительных движений атлет делает стремительный скачок. Рука, распрямляясь, толкает металлический шар. Но на ядро воздействует не только рука, а и вес тела атлета. В толкании ядра все имеет значение для дальности полета: сила и вес самого метателя, быстрота и сила, с которой он отталкивается от земли, и др.

МЕТАНИЕ МОЛОТА

Самое большое расстояние, на которое спортсмен толкает ядро, пока немного превышает 19 *м*. А может ли атлет послать такое же ядро, скажем, на 60 *м*?

Да, может. Стоит лишь прикрепить к ядру тонкий стальной трос длиной чуть побольше метра, и у вас получится новый метательный снаряд—«молот». И метнуть его можно очень далеко — в 3—3½ раза дальше обыкновенного ядра.

Метание диска.

Метание молота.

Почему же спортивный молот можно метнуть на десятки метров? Присмотритесь к метателю во время соревнований. Спортсмен становится в круг. Двумя руками он крепко обхватывает рукоятку тросика и начинает вращать молот вокруг себя. Металлический шар все быстрее, все стремительнее описывает круги в воздухе. Спортсмену с большим трудом удается удержать молот и самому устоять в пределах круга. Это действует центробежная сила. Она стремится увлечь шар в сторону. Чем быстрее вращение, тем значительнее действующая на снаряд сила. Очень трудно метателю совладать с такой силой, но для броска она необходима. И чем сильнее «разгон» молота, тем дальше он полетит.

МЕТАНИЕ ДИСКА

Метание диска было одним из любимых развлечений древних греков. Любят этот вид спорта и спортсмены наших дней.

Обычно диск метают с поворотом. Атлет становится у заднего края круга, почти спиной к направлению броска. Диск находится в его правой руке и придерживается первыми фалангами пальцев. Перед броском метатель делает 2—3 плавных ритмичных размахивания диском, а затем поворот, в конце которого и выпускает диск под углом 30—40°.

Поворот перед броском для дискобола — то же самое, что разбег для прыгуна. Диск посылается в воздух не только рукой, но и усилием ног, туловища. Все движения дискобола рассчитаны на то, чтобы послать снаряд как можно дальше. Для этого метатель придает диску вращательное движение.

Вращаясь, диск приобретает большую устойчивость в полете и не переворачивается в воздухе. От этого и летит он дальше. Так бывает, конечно, лишь в том случае, если метание произведено правильно. Но стоит только метнуть диск не ребром вперед, а с сильным наклоном, как он повернется в воздухе и упадет недалеко от метателя ребром вниз. Совсем мало пролетит диск, брошенный плоскостью вперед — он будет испытывать большое сопротивление воздуха.

Мы очень кратко рассказали только о некоторых видах легкой атлетики. Но к легкой атлетике относится и бег с барьерами, и бег на 3000 *м* с преодолением препятствий, и бег на дальние дистанции (5000 и 10 000 *м*), и тройной прыжок, и многое другое. Интересующийся легкой атлетикой может обстоятельно ознакомиться со всеми ее видами на практических занятиях на различных спортивных площадках и стадионах или прочитать о них в специальной литературе.

Бег с барьерами.

ЛЫЖИ

Лыжами человек пользуется очень давно. Это подтверждают различные памятники материальной культуры. Например, у берегов Белого моря встречаются выбитые на скалах изображения лыж, а в Скандинавских странах найдены лыжи, возраст которых определяется в 2—4 тыс. лет. Упоминается о лыжах и в древних сказаниях скандинавских народов.

Наши предки пользовались лыжами на охоте, в быту, на войне. Для военных целей начиная с XV в. даже создавались специальные лыжные части. Например, царь Иван III при завоевании Югорской земли (Западная Сибирь) послал специальную лыжную рать, которая успешно воевала в суровых условиях Сибири. Старинные лыжи сильно отличаются от современных. Они короче, шире и разной длины. Более длинная лыжа употреблялась для скольжения, а более короткая — для отталкивания.

Лыжами люди широко пользуются и в наше время. Для лыж зимой везде дорога; они необходимы охотникам, лесникам, сельским почтальонам. Без лыж не обходится ни одна изыскательская партия и исследовательская экспедиция. Неоценимо значение лыж и в укреплении здоровья человека.

Уже в начале 90-х гг. прошлого столетия почти во всех странах Западной Европы имелись лыжные организации туристского и спортивного типа. В это же время зародился лыжный спорт и в России. Но он не получил широкого распространения и большей частью был лишь развлечением для состоятельной части городской молодежи. Спортивное первенство по лыжам в России впервые было разыграно в 1910 г. В нем участвовало только 14 человек.

После Великой Октябрьской социалистической революции лыжный спорт стал одним из любимых и наиболее массовых видов спорта. В физкультурных коллективах и лыжных секциях добровольных спортивных обществ занимается несколько миллионов лыжников.

Для небольшой лыжной прогулки можно использовать любой свободный час; в выходные же дни очень интересно совершать и более длительные прогулки по избранному заранее маршруту. Такие прогулки на чистом морозном воздухе по просторам снежных полей или в лесу оказывают благотворное влияние на организм человека, повышают работоспособность и выносливость. Ходьба на лыжах вовлекает в работу наиболее крупные группы мышц, усиливает деятельность органов дыхания и кровообращения, закаливает организм.

Тот, кто научился хорошо ходить на лыжах, вряд ли остановится на достигнутом. Он, конечно, захочет и дальше совершенствоваться в лыжном спорте, воспитывающем здоровых, выносливых и смелых людей.

Современный лыжный спорт разносторонен: он включает в себя гонки, слалом, скоростной спуск, прыжки, многоборья.

В гонках лыжники соревнуются в беге по пересеченной местности. Длина для мужчин—от 5 до 50 *км*; для юношей 17—18 лет—до 15 *км*; для юношей 15—16 лет —до 5 *км*; для мальчиков 13—14 лет — до 3 *км*. Для женщин—до 10 *км*; для девушек 17—18 лет — до 5 *км*; для девушек 15—16 лет — до 3 *км*; для девочек 13—14 лет—до 2 *км*. Лыжники часто соревнуются в эстафетном беге, например 4 по 10 *км*, 4 по 5 *км*, 3 по 3 *км* и др.

Слалом — это соревнование в спуске на лыжах с горы по извилистому пути, обозна-

Большой трамплин на Ленинских горах в Москве.

ченному попарно воткнутыми флажками. Ширина ворот (расстояние между флажками) — 3 *м* 20 *см*, а высота флажков—1,5—2 *м*. Длина трассы слалома для мужчин — от 150 до 700 *м*; для юношей 17—18 лет—до 600 *м*; для юношей 15—16 лет—до 450 *м*; для мальчиков 13—14 лет — до 300 *м*. Для женщин — от 150 до 550 *м*; для девушек 17—18 лет — до 500 *м*; для девушек 15—16 лет — до 350 *м*; для девочек 13—14 лет—до 250 *м*. По правилам в каждом соревновании слаломисты проходят трассу два раза. Победителем выходит тот, кто затратил на оба спуска наименьшее время.

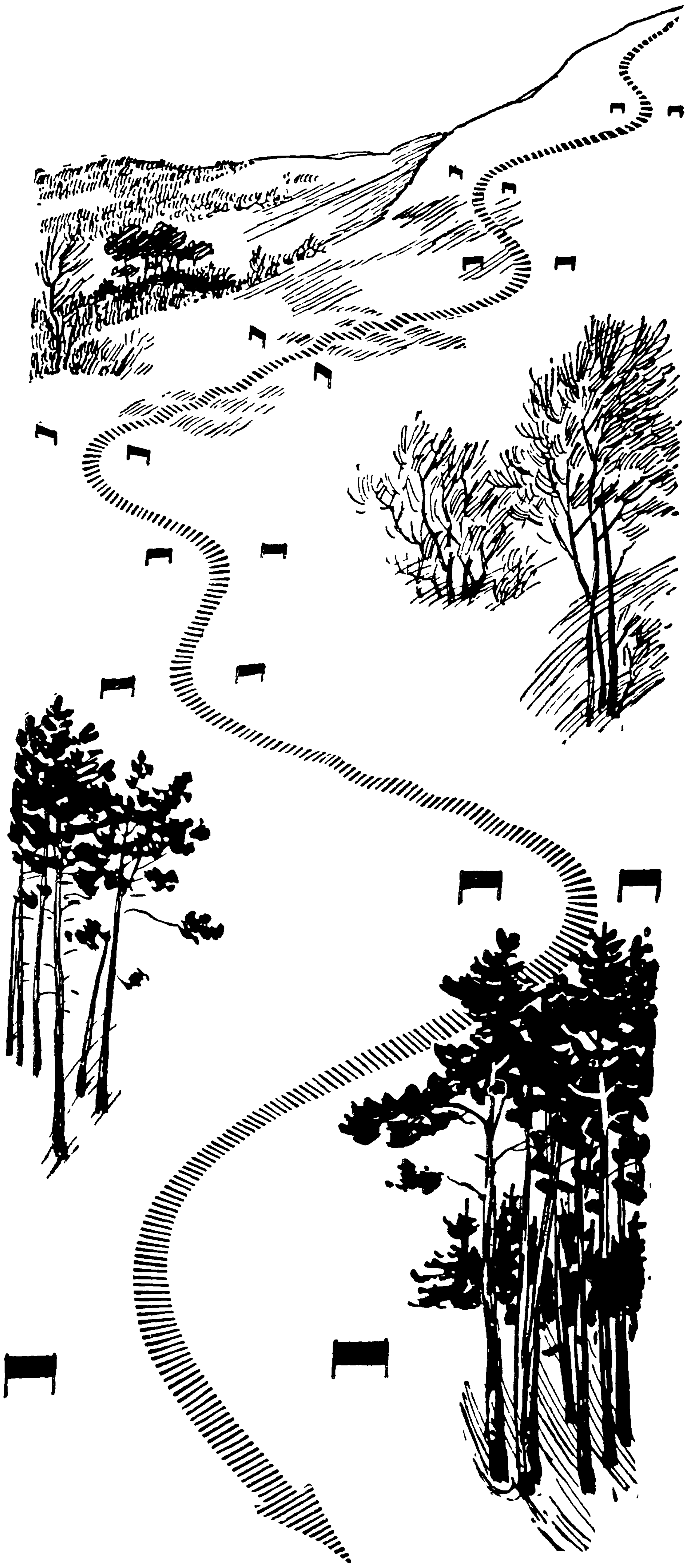
Для скоростного спуска выбирают склоны длиной до нескольких километров. Лыжник, взяв старт высоко в горах, мчится вниз по извилистой хорошо укатанной дорожке шириной 10—20 *м*. Скорость спуска местами достигает 100 *км/час*. Путь проходит среди леса и скал, по впадинам и буграм. Переезжая их, лыжник нередко отрывается от снега и по нескольку метров летит над склоном. В этих условиях нелегко сохранить равновесие и выдержать направление спуска. В соревнованиях по скоростному спуску спортсмены преодолевают трассу один раз.

Существует еще одна разновидность соревнований по спуску с гор, промежуточная между скоростным спуском и слаломом. Это гигантский слалом.

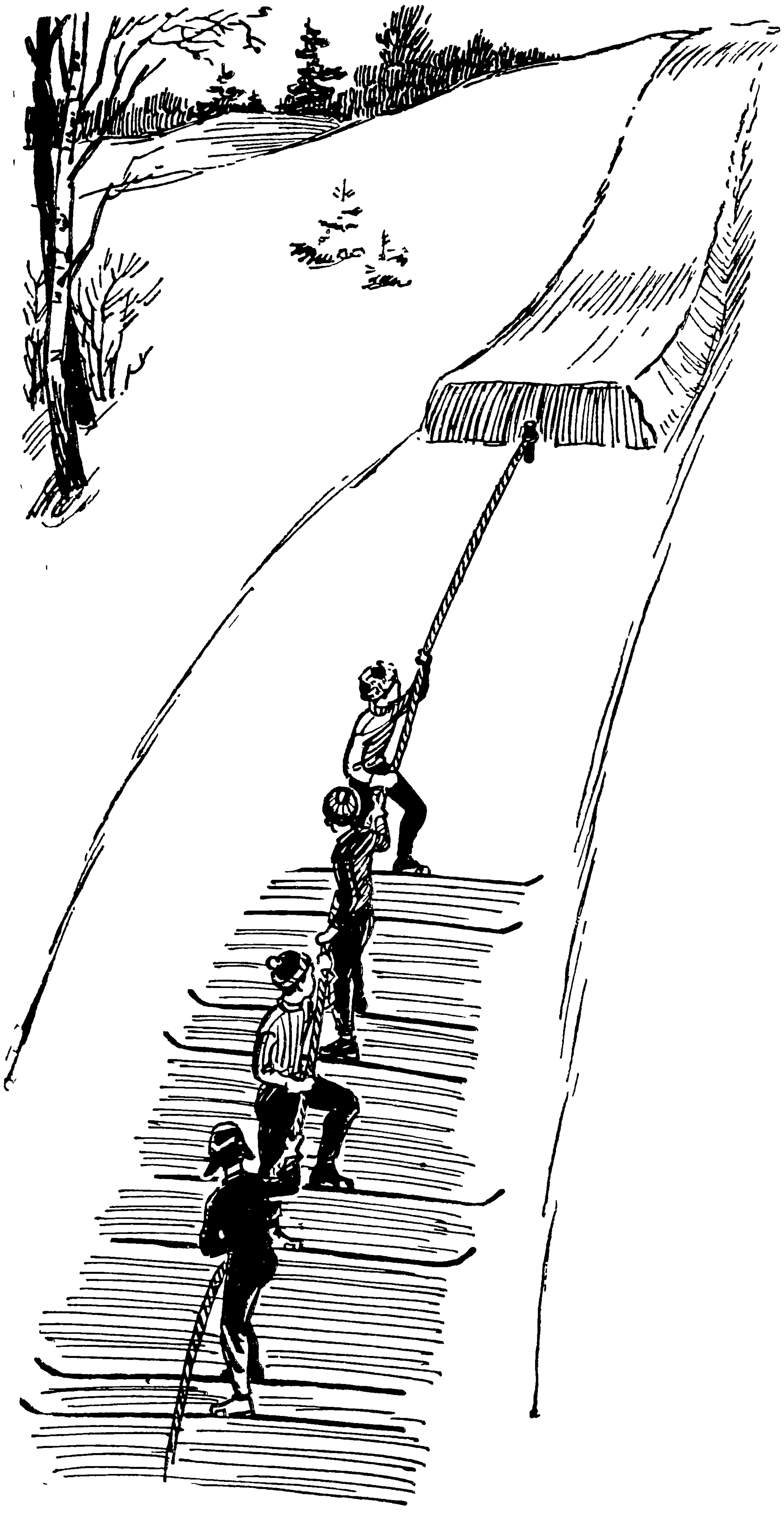
Очень интересны прыжки на лыжах с трамплина. Лыжник, набирая скорость, скользит вниз по горе разгона и, резко оттолкнувшись на краю трамплина, взлетает, как птица, в воздух. Он летит, наклонившись всем телом вперед, лежа грудью на встречном потоке воздуха. Существуют лыжные трамплины, с которых можно совершать прыжки более чем на 130 *м*. Юношам старшего возраста (17—18 лет) разрешается прыгать с трамплина с максимальной длиной прыжка до 60 *м*; юношам 15—16 лет — до 50 *м*; мальчикам 13 — 14 лет — до 25 *м*.

Проводятся также соревнования в лыжных двоеборьях. Распространено несколько видов двоеборий: прыжки с трамплина и лыжная гонка, скоростной спуск и слалом, слалом и прыжки на лыжах. Существуют и лыжные троеборья, например слалом, гигантский слалом и скоростной спуск.

Отличным лыжником может стать каждый. Ведь и чемпионы мира в лыжных гонках: В. Кузин, А. Колчина, Л. Козырева, Р. Ерошина, М. Гусакова и другие наши лучшие слаломисты и прыгуны с трамплина — тоже не сразу овладели лыжной техникой. Были и они новичками в лыжном спорте, неуклюже шагали на непослушных ногах, летели кубарем с гор. Но прошло несколько лет упорных тренировок и им удалось достигнуть вершин спортивного мастерства.



Трасса гигантского слалома.



Так легко утрамбовать снег на учебном трамплине.

ОБОРУДОВАНИЕ МЕСТ ЗАНЯТИЙ

Чтобы быстрее освоить правильную технику лыжного спорта и добиться хороших результатов, обучение и тренировку лучше проводить на специально подготовленных учебных площадках, склонах и трамплинах.

Трасса для гонок — это хорошо накатанная лыжня, имеющая вид кольца или восьмерки. Если она прокладывается по глубокой целине, то снег полезно уплотнить лыжами и по бокам лыжни. Уплотненный снег облегчит отталкивание палками. Для того чтобы лучше видеть путь, сбоку от лыжни втыкаются небольшие цветные флажки, а через каждые 1000 *м* ставятся указатели километража.

Для занятий слаломом выбирается наиболее удобный склон, с которого еще с осени убираются камни, выкорчевываются пни, вырубаются кустарники. Когда ляжет снег, склоны хорошо утрамбовываются. Для этого группа лыжников, встав в шеренгу у подошвы склона, поднимается на него несколько раз «елочкой» и «лесенкой». После утрамбовки склон заглаживается, для чего достаточно этим же лыжникам опуститься по склону на лыжах.

Склон должен иметь крутизну 15—20° и внизу плавно переходить в ровную открытую площадку, на которой лыжникам удобно остановиться после спуска.

Учебный трамплин для 13—14-летних лыжников рассчитывается на прыжок в 15—25 *м*. Его можно соорудить из снега, но лучше сделать земляной, тогда он прослужит несколько лет. Чтобы построить трамплин, надо подобрать такой склон, который имел бы гору разгона и гору приземления. Важно, чтобы он не был обращен на юг, так как снег на таких склонах рано тает весной и часто оледеневает зимой. Для определения длины прыжков по обеим сторонам горы приземления через каждый метр вбиваются колышки с фанерными дощечками. На дощечках указывается расстояние в метрах до края трамплина.

Снег на трамплине должен быть достаточно плотным, чтобы выдерживать человека без лыж. Но на глубину 4—5 *см* от поверхности он разрыхляется. По такому снежному покрову лыжи хорошо скользят и не проваливаются в момент приземления.

Во время прыжков разрыхленный слой снега постепенно укатывается и становится жестким. Выполнять на таком склоне прыжки нельзя, так как в случае падения лыжник может получить серьезный ушиб. Поэтому снег на трамплине надо периодически разрыхлять железными граблями.

СНАРЯЖЕНИЕ ЛЫЖНИКА

Успех овладения лыжной техникой в значительной степени зависит от качества лыж, палок, креплений и обуви. Существует несколько типов спортивных лыж: гоночные, слаломные и прыжковые.

Гоночные лыжи — легкие и гибкие, слаломные немного тяжелее и шире. Длина лыж должна быть такой, чтобы их владелец, поставив лыжи рядом с собой и подняв вверх руку, доставал носки лыж основаниями ладоней. Чтобы лыжи скользили по снегу всей скользящей поверхностью, им придается «весовой прогиб», т. е. они делаются слегка выгнутыми. Для поддержания весового прогиба во время хранения между связанными лыжами ставится распорка.

Слаломные лыжи имеют тонкие стальные канты. Они врезаются по бокам в скользящие поверхности. У окантованных лыж ребра всегда острые. Это необходимо для точных поворотов.

Прыжковые лыжи самые тяжелые: их вес вместе с креплением равен примерно одной десятой веса лыжника. На скользящей поверхности лыж имеется три направляющих желобка. Они помогают лучше держать направление, когда лыжник скользит по горе разгона.

Лыжные палки (бамбуковые или металлические) для гонок по длине должны быть чуть ниже плеча лыжника; слаломные—на 5—10 *см* короче.

Лыжные крепления для начального обучения могут состоять из носкового и пяточного ремней (или резины). Надежнее и удобнее жесткие крепления: для гоночных лыж носково-рантовое, слалома и прыжков — пружинное.

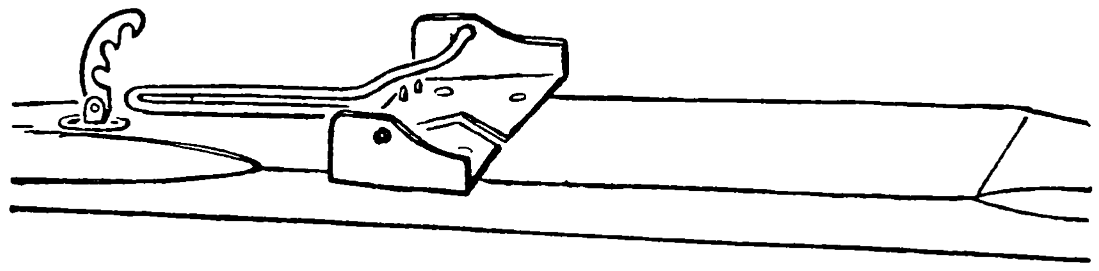
Жесткие крепления устанавливаются на лыжах так, чтобы скобы находились на передней части грузовых площадок. Если же лыжи не имеют этих площадок, то скобы прикрепляются как раз против середины скользящих поверхностей (длина лыжи без носкового прогиба, деленная пополам). Скобы и остальные детали крепления привертываются к лыже шурупами в заранее просверленные отверстия. Чтобы лучше завертывались шурупы, их следует смазать смолой или лыжной мазью, но не мылом, так как от него появляется ржавчина и разрушается дерево.

Обувь лыжника может быть разнообразной. Для гонок пользуются легкими лыжными ботинками с эластичной подошвой и довольно широким рантом. Для слалома и прыжков шьются более тяжелые ботинки с толстой, почти негнущейся подошвой. Если нет специальных ботинок, можно приспособить для лыж и обычную обувь — ботинки, сапоги, валенки.

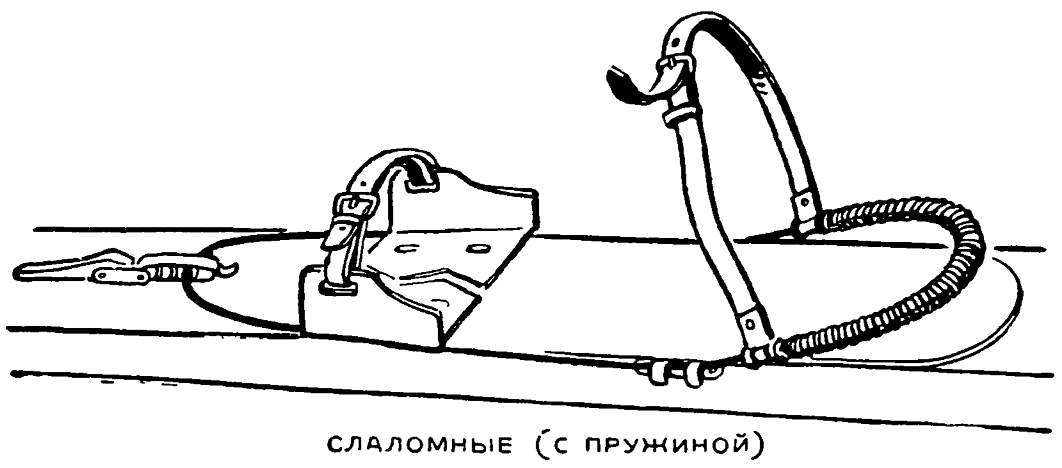
Заниматься лыжным спортом можно в обычных лыжных костюмах, но для гонок существуют специальные костюмы. Под лыжный костюм в зависимости от погоды и температуры воздуха надевают теплое, лучше трикотажное белье и шерстяной свитер. На ноги лыжник надевает две пары носков: шерстяные и трикотажные, можно надевать и портянки; на руки—кожаные или брезентовые рукавицы; на голову — специальную лыжную или любую вязаную шапочку.

Смазка лыж предотвращает лыжи от быстрого износа и улучшает их скольжение. Кроме того, она помогает спортсмену хорошо отталкиваться от снега. Мазь наносят на лыжу равномерным слоем и разглаживают пробкой или рукой. Толщина слоя зависит от состояния снега,

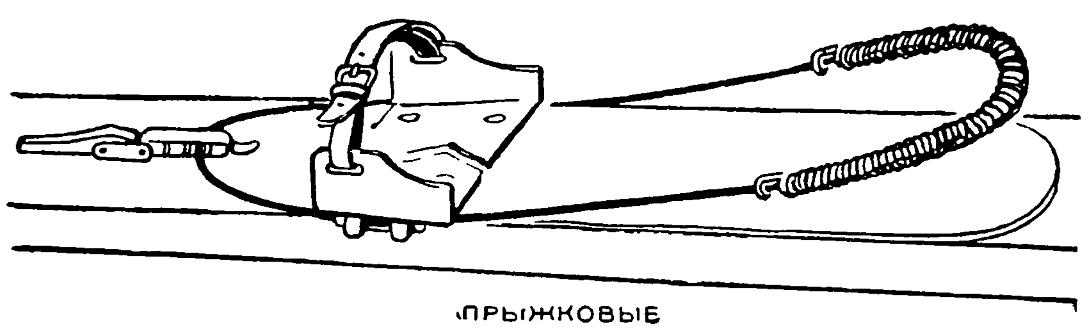
ВИДЫ ЛЫЖНЫХ КРЕПЛЕНИЙ



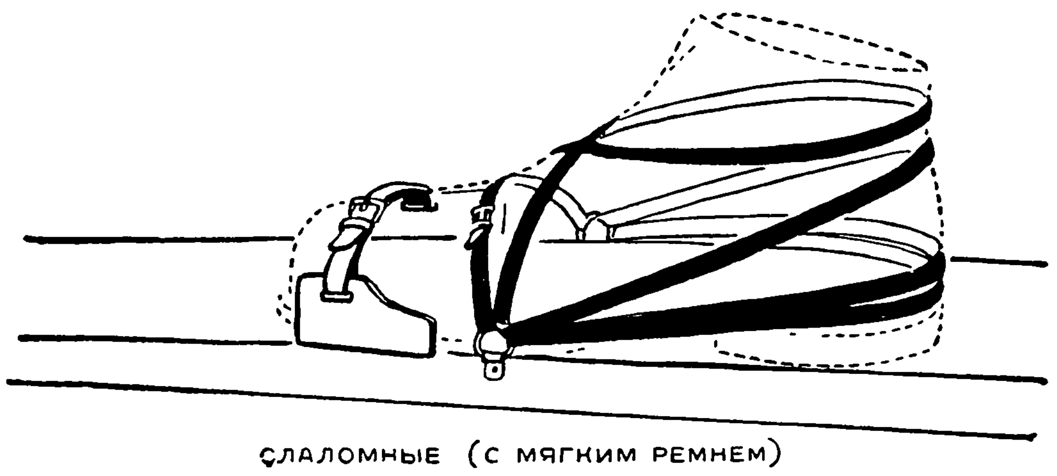
НОСКОВО-РАНТОВЫЕ



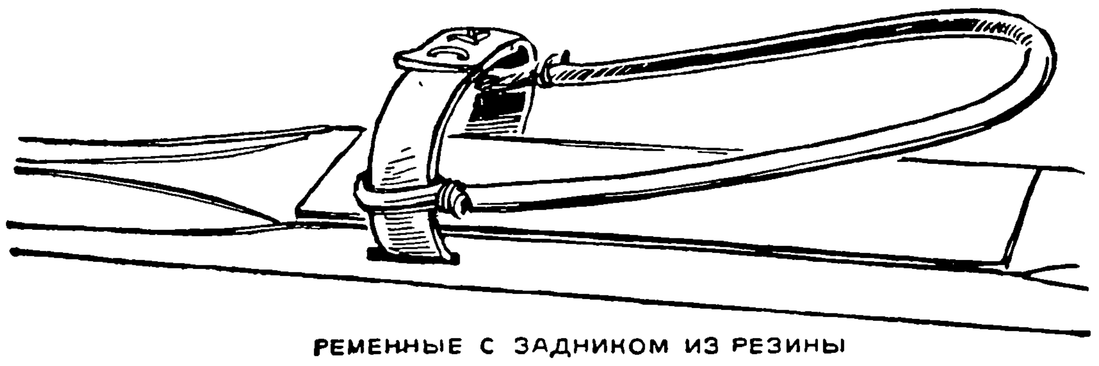
СЛАЛОМНЫЕ (С ПРУЖИНОЙ)



ПРЫЖКОВЫЕ



СЛАЛОМНЫЕ (С МЯГКИМ РЕМНЕМ)



РЕМЕННЫЕ С ЗАДНИКОМ ИЗ РЕЗИНЫ

температуры воздуха, длины трассы и других обстоятельств. Так, например, если выпал пушистый морозный снег, то лыжи покрывают тонким слоем мази, если же снег мокрый, то слой мази должен быть более толстым.

Лыжные мази бывают разных сортов (номеров), каждый сорт предназначен для определенных условий. Способ применения мази указывается обычно на этикетках. Прыжковые лыжи смазываются не мазью, а специальными лаками. Годится и обыкновенный мебельный шеллачный лак.

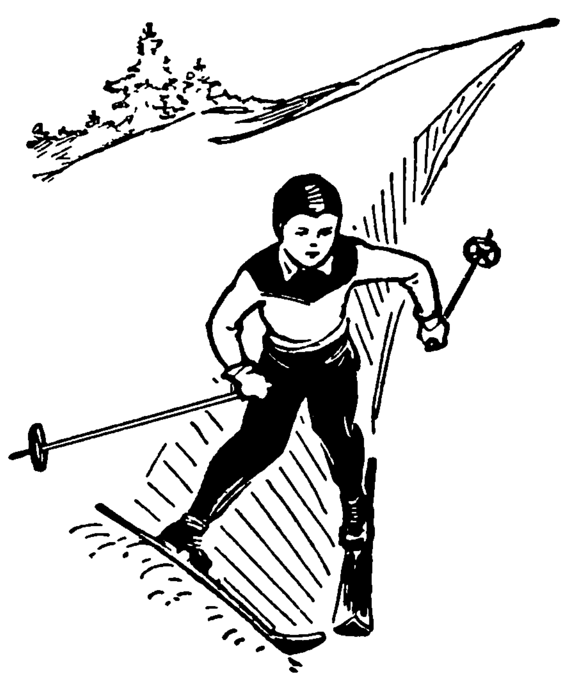
СПОСОБЫ ПЕРЕДВИЖЕНИЯ НА ЛЫЖАХ

Лыжники-спортсмены могут ходить по равнине, преодолевать подъемы и спуски различными способами.

Для передвижения по равнине применяются разнообразные ходы: попеременный двухшажный ход (он напоминает обыкновенную ходьбу, дополненную поочередным отталкиванием палками), одновременные — двухшажный, одношажный и бесшажный (они отличаются от переменного двухшажного тем, что лыжник отталкивается одновременно обеими палками).

Способы преодоления подъемов зависят от их крутизны. На пологие подъемы можно подниматься попеременным ходом, на более крутые — «полуелочкой» и «елочкой», а на самые крутые — «лесенкой».

При спуске с гор лыжники чаще всего принимают основную стойку. В тех случаях, когда требуется уменьшить скорость, пользуются различными способами торможения — упором, плугом или боковым соскальзыванием. В особых случаях можно тормозить палками сбоку лыж.



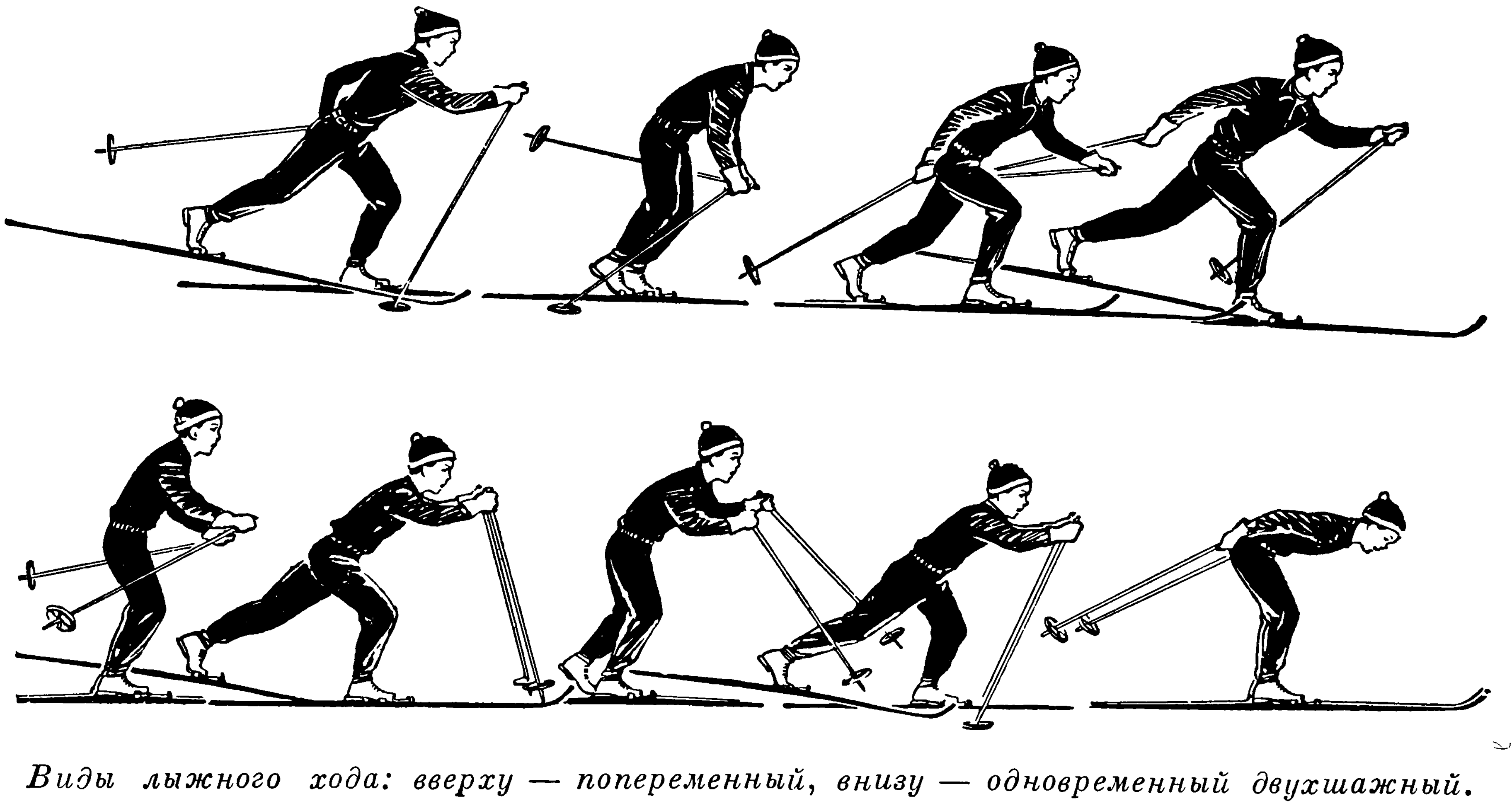
Торможение упором.

Во время спуска важно уметь изменять направление и объезжать встречающиеся препятствия. Существует много способов поворотов. Самые простые — переступанием и плугом.

При спусках с гор лыжникам часто встречаются неровности — бугры, канавы, уступы, выкаты, спады. Здесь легко потерять равновесие.

Главная задача лыжника, когда он движется по неровной местности, состоит в том, чтобы смягчить толчки и предотвратить лишние прыжки. Это достигается упругими пружинящими движениями ног. Так, например, наезжая на бугор, лыжник сгибает ноги в коленях, а съезжая с него, распрямляет их.

Успех в спорте приносят только упорные, систематические занятия. Сначала надо изучать самые простые приемы и лишь после переходить к освоению более сложных. Прежде чем изучать какой-нибудь способ передвижения на лыжах, следует разобраться в нем: понаблюдать за опытными лыжниками, почитать книги о лыжном спорте, посмотреть фотографии и схемы. Никогда не надо заниматься одному, так как в случае поломки лыж или ушиба не от кого будет получить помощь.



Виды лыжного хода: вверху — попеременный, внизу — одновременный двухшажный.

СОВЕТЫ ЛЫЖНИКАМ, СОБИРАЮЩИМСЯ В ПОХОД

Лыжные походы могут совершать только подготовленные лыжники, которые умеют передвигаться по ровной местности и преодолевать подъемы и спуски. В группы идущих в поход надо подбирать лыжников, примерно равных по силе.

Самая лучшая группа — 10—12 участников и один руководитель.

За один день 13—14-летние лыжники могут пройти на лыжах 15—20 *км*, 15—16-летние— 20—30 *км*. Маршрут предварительно хорошо изучается по карте. Наиболее удобны такие маршруты, которые проходят в лесу. Там нет ветра и всегда есть топливо для костра.

Каждый лыжник-турист должен иметь вещевой мешок — рюкзак. В нем он несет смену белья, одеяло или спальный мешок, продукты, лыжную мазь и инструмент для ремонта лыжного инвентаря. Двигаться в походе надо в колонне по одному, не торопясь и не обгоняя друг друга. Если колонна движется по целине, то лыжники, идущие впереди, меняются.

Позади всех идут замыкающие — наиболее сильные и дисциплинированные участники похода. В их задачу входит следить за тем, что бы никто не отстал и ничего не потерял. Если нужно, они могут оказать помощь отстающим, а в особых случаях — догнать колонну и сообщить об отставших руководителю. На привал они приходят последними и рапортуют о том, что все участники похода маршрут прошли.

В холодную ветреную погоду лыжникам могут угрожать обморожения. Чаще всего от этого страдают уши, щеки, нос, подбородок. В тесной обуви и влажных носках можно отморозить и ноги. Чтобы предотвратить обморожение, рекомендуется при сильном морозе смазывать открытые части тела жиром (гусиное или свиное сало, ланолин и т. п.).

Первая помощь при обморожении состоит в растирании пострадавшего места ватой, марлей, мягкой варежкой. Растирать надо до тех пор, пока кожа не покраснеет и не восстановится чувствительность. Более подробно о первой помощи при обморожениях рассказано в статье «Первая помощь в несчастных случаях».

От плохой подгонки обуви лыжники иногда натирают ноги. В этом случае надо сразу же обратиться к врачу. Если это сделать невозможно, то потертое место следует хорошо промыть и смазать стрептоцидовой мазью или засыпать порошком белого стрептоцида, после чего забинтовать. В тех случаях, когда спортсмену нужно продолжать переход, на пострадавшее место накладывают слой ваты.

* * *

КОНЬКИ

Катание на коньках вполне можно назвать одним из любимых зимних развлечений молодежи, а конькобежный спорт одним из самых распространенных видов зимнего спорта. Много удовольствия доставляют коньки человеку. Но катание на коньках—не только развлечение. Оно приносит большую пользу организму человека: улучшает деятельность легких и сердца, усиливает обмен веществ, укрепляет мышцы, особенно ног и туловища, и всесторонне развивает физически. Особенно благотворное влияние оказывают коньки на формирующийся организм детей и подростков.

У коньков длинная история. Из литературных памятников XII—XIV вв. известно, что уже тогда северные народы приспосабливали для передвижения по льду куски дерева и кости животных. О существовании коньков в древности говорят и археологические раскопки.

В 1941 г. один ученый показывал в Лондонском археологическом обществе найденное при раскопках интересное изделие из кости со сквозным отверстием для шнура. Это был старинный конек, которым пользовался в XII в. житель Лондона. В музеях Англии и Голландии имеются и другие образцы костяных коньков.

С давних пор коньки известны и в нашей стране. Их находили при раскопках на берегах Ладожского и Чудского озер. В Ленинградском музее «Эрмитаж» хранится целая коллекция старинных коньков. На старинных русских гравюрах нередко можно видеть изображения людей, катающихся на коньках. В записях многих иностранцев, посещавших Московское государство, говорится, что катание на коньках было любимым развлечением московитян.

Первые коньки на Руси делались из кости и дерева. Катались на них с помощью палок с острыми каменными наконечниками. Во времена Петра I встречались деревянные коньки, которым русские умельцы придавали форму маленькой ладьи с высоким носком в виде конской головы. Существует предположение, что отсюда и пошло название «коньки».

Конькобежцы нашей страны всегда славились своим спортивным мастерством и неодно-

Советский спортсмен Р. Меркулов на соревнованиях в Норвегии занял первое место по сумме очков многоборья.

кратно выходили победителями в международных соревнованиях. Широко известно имя русского конькобежца-скорохода Александра Паншина. В 1889 г. на первых всероссийских соревнованиях по скоростному бегу на коньках он занял первое место и стал первым чемпионом России. В том же году Паншин вышел победителем на международных соревнованиях в Амстердаме (Голландия) и ему первому было присвоено почетное звание чемпиона мира по скоростному бегу на коньках.

Мировую известность получили и другие наши конькобежцы-скороходы: двукратный чемпион мира Н. Струнников, прозванный за границей «славянским чудом», чемпион России Н. Седов, многократные победители международных соревнований Е. Бурнов, В. и П. Ипполитовы, Н. Найденов, Я. Мельников. Последний в течение 20 лет был одним из сильнейших конькобежцев мира и 11 раз завоевывал первенство нашей страны.

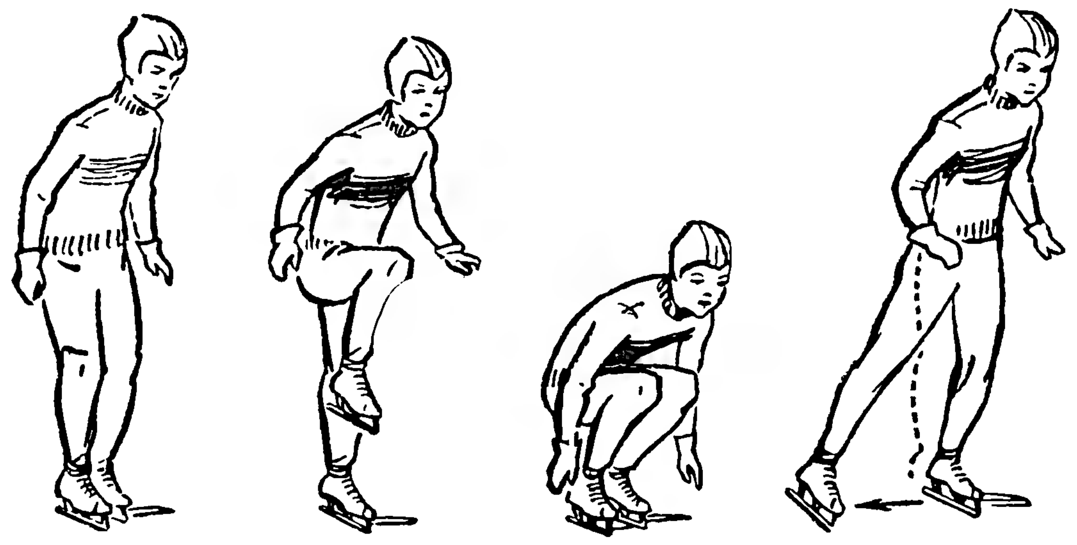
Однако только после Октябрьской революции конькобежный спорт стал у нас массовым. За последние годы в Советском Союзе выросло много известных всему миру конькобежцев. Среди них такие прославленные спортсмены, как М. Исакова, Т. Рылова, О. Гончаренко, Б. Шилков, Е. Гришин, Б. Стенин, Л. Скобликова, К. Гусева, В. Косичкин и др. Многие из них начинали кататься на коньках в детстве.

СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩИМ КАТАТЬСЯ НА КОНЬКАХ

Существует три вида конькобежного спорта: простое, фигурное катания и скоростной бег на коньках.

Учиться кататься лучше всего на коньках «снегурочка», «спорт» и фигурных. Эти коньки имеют удобную для начинающих небольшую высоту и широкое лезвие. Умеющие передвигаться на льду без посторонней помощи могут пользоваться более высокими и с относительно узким лезвием хоккейными коньками.

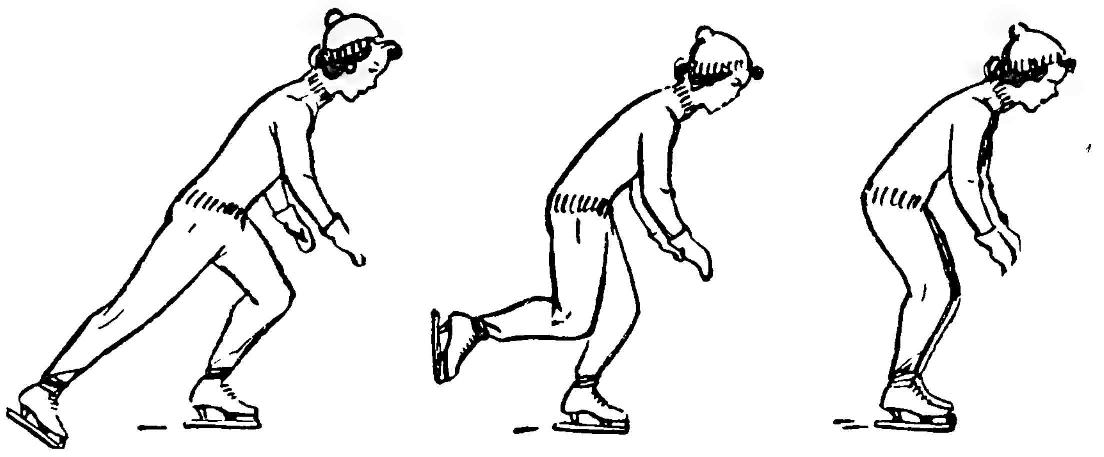
Ботинки для коньков должны быть низкими, на тонкой подошве, без каблука, с твердым задником и шнуровкой от самого носка. Такой ботинок обеспечивает хорошую устойчивость стопы. К фигурным конькам больше подходят ботинки с каблучками, примерно 3—4 *см* высоты, и относительно толстой и узкой подошвой. Для конькобежного спорта одинаково неудобны и чрезмерно свободные, и тесные ботинки. Поэтому при покупке их примеряют обязательно на шерстяной носок. Шнуруются ботинки у пальцев свободно, а на подъеме туго.



Перед тем как впервые выйти на лед, нужно научиться свободно делать эти упражнения.

Перед тем как первый раз выйти на лед, надо немного привыкнуть к конькам. Дома или на утоптанной снеговой дорожке постоять на коньках, балансируя то на одном, то на другом коньке; походить на них; хорошо также поприседать на двух параллельно поставленных ногах, переносить тяжесть тела с одной ноги на другую. Все эти упражнения помогают начинающим преодолеть первые трудности на льду.

С самого начала катания на коньках надо привыкать смотреть вперед, не поднимая слишком высоко голову, и не сваливать коньки на внутренние ребра.



Сначала научитесь скользить, отталкиваясь одной ногой.

На льду сначала нужно научиться скользить на двух параллельно поставленных коньках. Для этого коньки разворачивают носками наружу, переносят тяжесть на движущуюся вперед в сторону ногу и отталкиваются внутренним ребром конька другой ноги. Затем быстро приставляют эту ногу вплотную к движущейся впереди ноге и скользят. Ноги при этом лучше держать слегка согнутыми, а руки — опущенными книзу и слегка согнутыми в локтях; отталкиваться надо плавно.

Долго задерживаться на катании только по прямой не следует. Когда ноги привыкнут скользить по прямой, надо переходить к повороту влево и вправо на двух коньках и на одном.

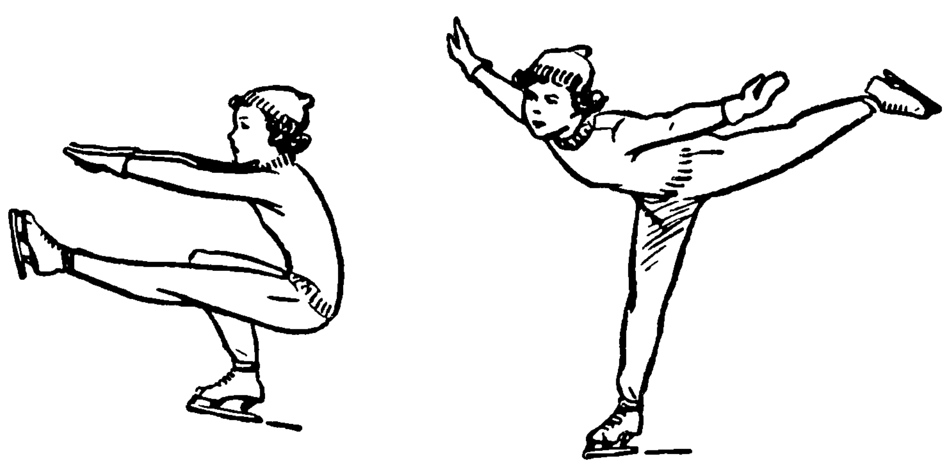
Делать повороты можно научиться, скользя все время на левой ноге и отталкиваясь правой или наоборот. При повороте влево туловище наклоняется внутрь поворота, левая нога сгибается и скользит на наружном ребре. После каждого толчка правая нога быстро подтягивается к левой. При беге по повороту переступанием влево отталкиваются правой ногой, а затем подтягивают ее вперед, переносят через левую ногу и ставят на лед вперед-влево с несколько развернутым вправо носком. Надо добиваться, чтобы при повороте переступанием шаги были одинаковой длины.

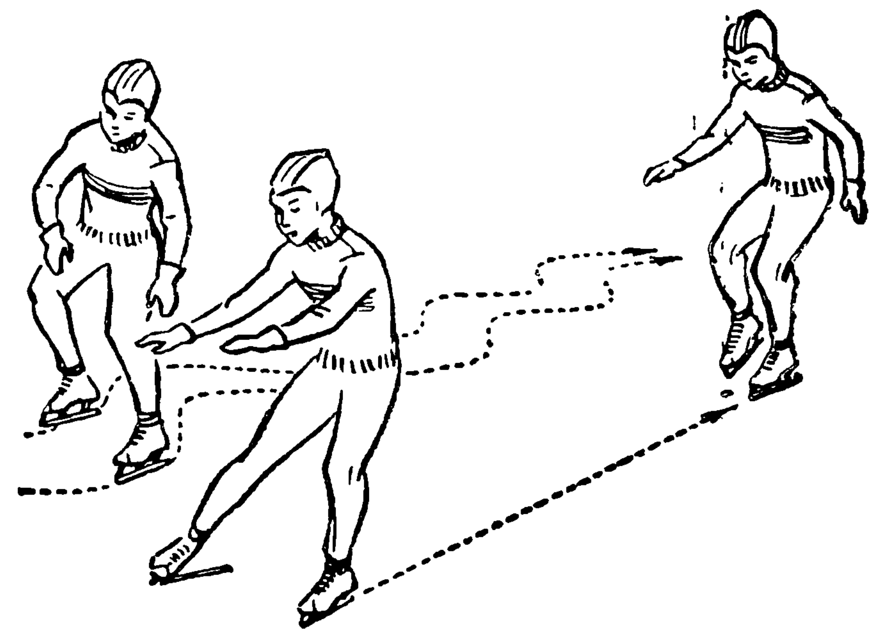
Усложнять упражнения при катании по прямой можно глубокими приседаниями, скольжением в положении «пистолет» и «ласточка», передвижением по льду спиной вперед. Для движения спиной вперед надо поставить коньки параллельно друг другу и пружинисто, полуприседая, отклоняя колени то влево, то вправо, скользить зигзагами назад со все возрастающей скоростью. Усвоив это, нетрудно научиться скользить назад, отталкиваясь коньками поочередно. Для этого начинают скольжение назад на наружном ребре левого и внутреннем ребре правого конька, полностью разгибают правую ногу в колене и производят ею сильный толчок. После толчка правая нога свободно сгибается в колене и слегка приподнимается; конькобежец скользит назад на наружном ребре левого конька. Затем правый конек опускается на лед рядом с левым, одновременно тяжесть тела переносится на правую ногу, колени продвигаются вправо и делается толчок внутренним ребром левого конька, и т. д. Завершается толчок скольжением назад на наружном ребре правого конька.

Научившись скользить спиной вперед по прямой, можно перейти к выполнению поворота. Для этого надо на одном коньке скользить, а другим отталкиваться. Чтобы сделать поворот по дуге влево, нужно, скользя назад на наружном ребре левого конька, несколько увеличить наклон тела в сторону поворота и последовательно делать толчки внутренним ребром правого конька. Чем больше будет наклонено тело в сторону поворота, тем круче будет поворот. Для поворота вправо скользят на правом коньке, а толчки делают левым.

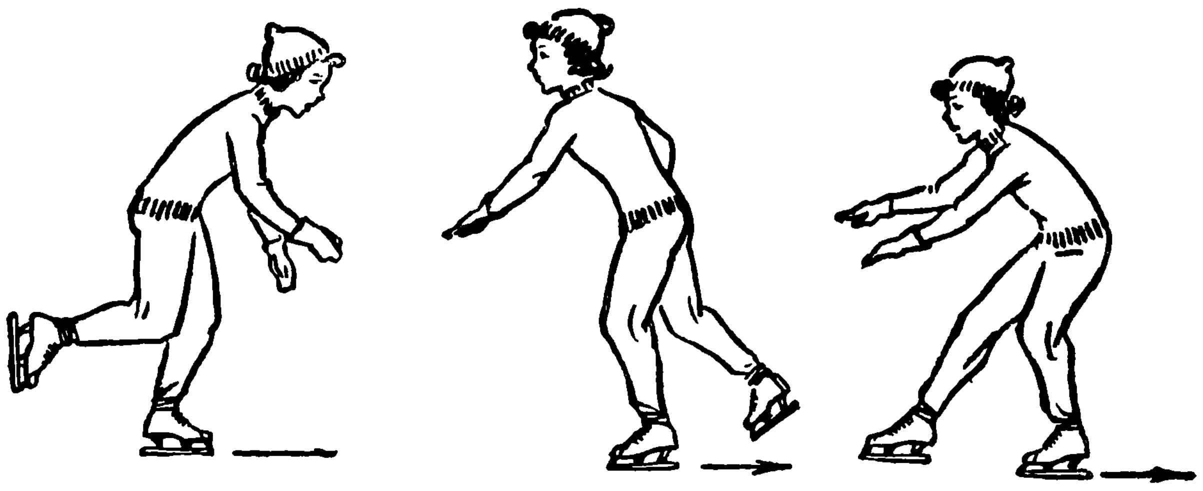
После того как будут усвоены повороты влево и вправо последовательными толчками одним коньком, нетрудно научиться поворотам переступанием. Чтобы сделать такой поворот вправо, надо, скользя назад на внутреннем ребре левого конька, поставить правый конек на наружное ребро впереди левой ноги и одновременно увеличить наклон тела вправо. Затем наружным ребром правого конька сделать толчок влево и скользить назад на внутреннем ребре левого конька, плавно подтягивая правую ногу к левой. Когда нога будет подтянута, правый конек опускают на наружное ребро позади левого. После этого снова делается толчок, но теперь уже внутренним ребром левого конька и т. д. Так же выполняется и поворот влево.

Чтобы перейти почти без потери скорости с бега вперед лицом на скольжение вперед спиной, надо сделать поворот на 180°. Делать такой поворот проще всего так. Скользя на наружном ребре левого конька, приближают правое колено к левому. Правая нога при этом движении


Упражнения «пистолет» и «ласточка».


Способы скольжения спиной вперед.

сгибается в колене. Из этого положения делают быстрое движение пяткой правой ноги вправо. Левый конек одновременно переводят на внутреннее ребро с легким приподниманием на носок. При этих движениях тело конькобежца на носке левого конька стремительно поворачивается налево — кругом. Завершается поворот постановкой на лед правого конька позади левого. Таким же образом надо научиться делать поворот направо — кругом при скольжении на наружном ребре правого конька.



Выполнение поворота на 180°.

Переход со скольжения спиной вперед на скольжение лицом вперед выполняется еще проще. Скользя на наружном ребре левого конька, конькобежец слегка приседает на левой ноге, а правую, немного согнутую в колене, приподнимает. Из этого положения он делает быстрое движение правой ногой по дуге вправо, а левый конек одновременно переводит на внутреннее ребро и слегка передает на его носок вес тела. От этих движений конькобежец стремительно поворачивается направо — кругом и, опустив на лед правый конек, скользит вперед на согнутой в колене правой ноге. Так же выполняется поворот на 180° со скольжением на наружном ребре правого конька.

Кроме описанных элементов бега на коньках, необходимо изучить и способы торможения. При скольжении вперед лицом они не сложны. Это—торможение упором внутреннего ребра одного конька и торможение «плугом». Первое даже не требует никаких пояснений. При торможении «плугом» конькобежец сгибает ноги, сближает колени и носки коньков, разводит задники, отклоняет туловище назад (тем сильнее, чем быстрее скольжение) и упирается внутренними ребрами коньков в лед.

Третий способ торможения—«боком». Он несколько труднее и выполняется резким поворотом на 90°. При этом конькобежец упирается в лед внутренним ребром наружного по отношению к повороту конька и внешним ребром другого конька, а туловище наклоняет в сторону, противоположную движению.

При скольжении вперед спиной применяется только один способ торможения — «боком». Выполняется он также поворотом на 90°.

Начинающему конькобежцу рекомендуется внимательно следить за положением туловища, не смотреть без особой надобности вниз, ступни ног держать возможно ближе одну к другой, шаги делать длиннее, дышать во время катания через нос, отдыхать в случае усталости не на льду, а в помещении.

Начинать кататься на коньках можно с пятилетнего возраста. Заниматься в секции фигурного катания разрешается с семи лет, скоростного бега — с 11—12 лет.

Скоростной бег требует высокой техники исполнения, поэтому овладевать им лучше в конькобежных секциях школ и спортивных обществ, в детских спортивных школах или под руководством специалистов.

Чтобы стать хорошим конькобежцем, недостаточно совершенствоваться только в катании на коньках. Необходимо заниматься и другими видами спорта. В зимнее время катание на коньках полезно чередовать с катанием на лыжах по пересеченной местности.

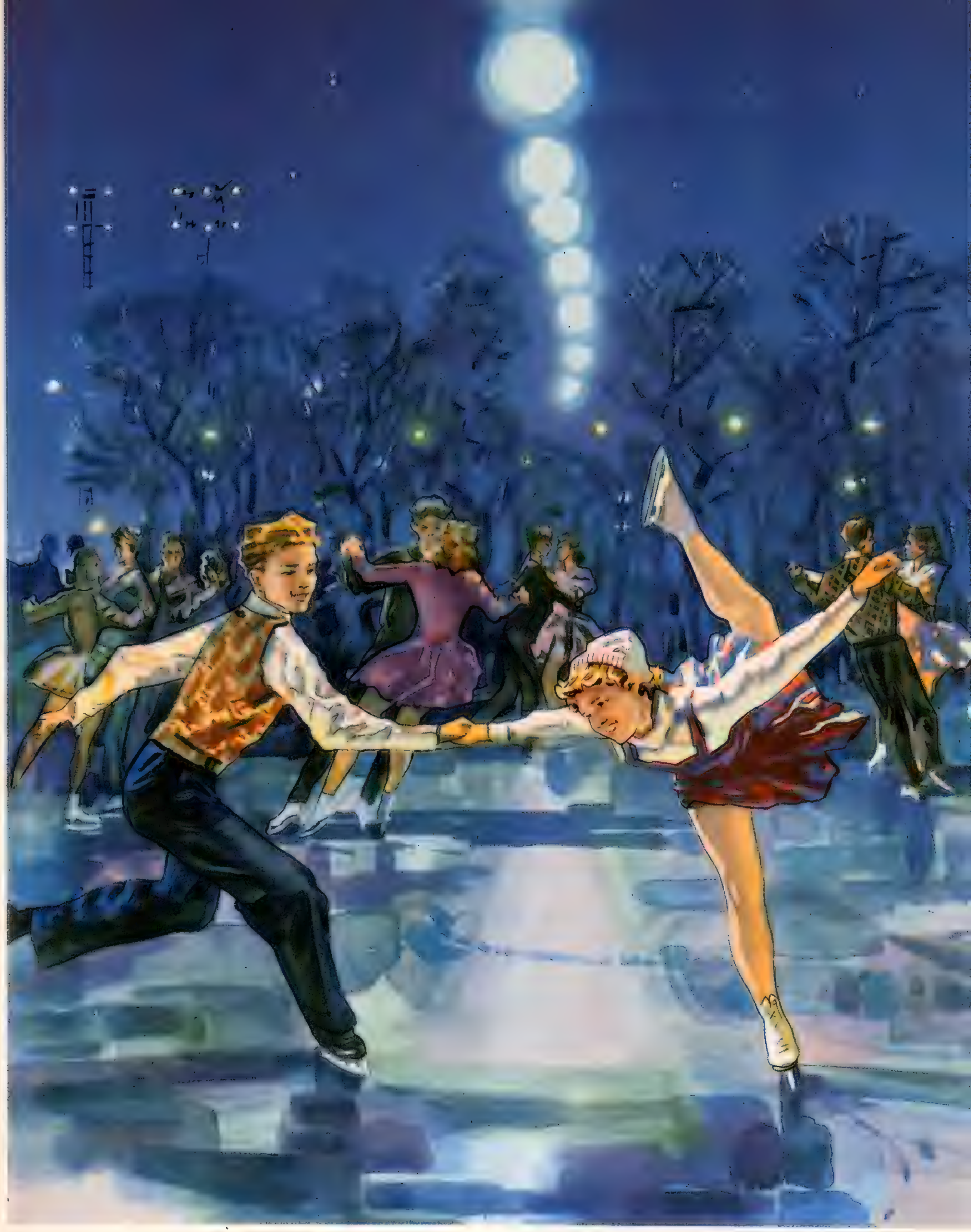
ФИГУРНОЕ КАТАНИЕ

Фигурным катанием в нашей стране стали заниматься в начале XIX в. Это катание—не только красивое зрелище. Оно способствует разностороннему развитию организма и вырабатывает особо тонкую координацию движений. Движения фигуриста отличаются ритмичностью и грациозностью, тело его приобретает большую пластичность. Но кажущаяся легкость движений фигуриста — результат долгой и упорной тренировки. Чтобы быть хорошим фигуристом, необходимо в совершенстве овладеть техникой передвижения на льду и регулярно тренироваться на специальных коньках. Фигуры изучаются в определенной последовательности.

Существует несколько видов фигурного катания: школьное, произвольное, парное и спортивные танцы на льду.

Школьное катание включает ряд фигур, рисунок и порядок исполнения которых твердо установлен.

Произвольное катание состоит из разнообразных прыжков, вращений, элементов фигур школьного катания и комбинаций собственной выдумки.



На катке.

Велогонки.

Парное катание включает элементы переработанных школьных и произвольных фигур для исполнения их вдвоем.

Разнообразие и красота выполняемых при фигурном катании упражнений увлекают каждого начинающего заниматься этим видом спорта, но изучать его из-за сложности лучше в специальных школах или под руководством опытных фигуристов и тренеров.

КАК ЛУЧШЕ ОДЕВАТЬСЯ КОНЬКОБЕЖЦУ

При скоростном беге на коньках желательно надевать шерстяной свитер с высоким воротником и рейтузы. На простых коньках можно кататься и в обычном лыжном костюме.

Под костюм следует надевать трикотажное белье и теплые трусы из байки или фланели, плотно облегающие тело. Голову хорошо защищает шерстяная вязаная шапочка. В ветреную погоду поверх свитера надевается рубашка из плотной, но легкой материи, наушники или шерстяная шапка-шлем. Вместо перчаток лучше пользоваться шерстяными варежками.

Перед катанием следует вымыть ноги и надеть сухие чистые шерстяные носки. В морозную и ветреную погоду в ботинки можно положить стельки из газетной бумаги. Чтобы в холодную погоду не обморозить нос и щеки, хорошо смазывать их тонким слоем гусиного сала или рыбьим жиром.

Кататься на коньках рекомендуется при температуре не ниже 16—18° в тихую погоду и 14—16° при ветре.

УХОД ЗА КОНЬКАМИ И ОБУВЬЮ

Выходить на лед нужно на хорошо отточенных коньках, так как тупые не дают упора, на них трудно развивать скорость и овладевать техникой бега. Коньки с широким лезвием (хоккейные, «спорт», «снегурочка») можно точить наждачным камнем или круглым напильником. Для этого их закрепляют в станке и точат, равномерно нажимая бруском или напильником по всей длине лезвия.

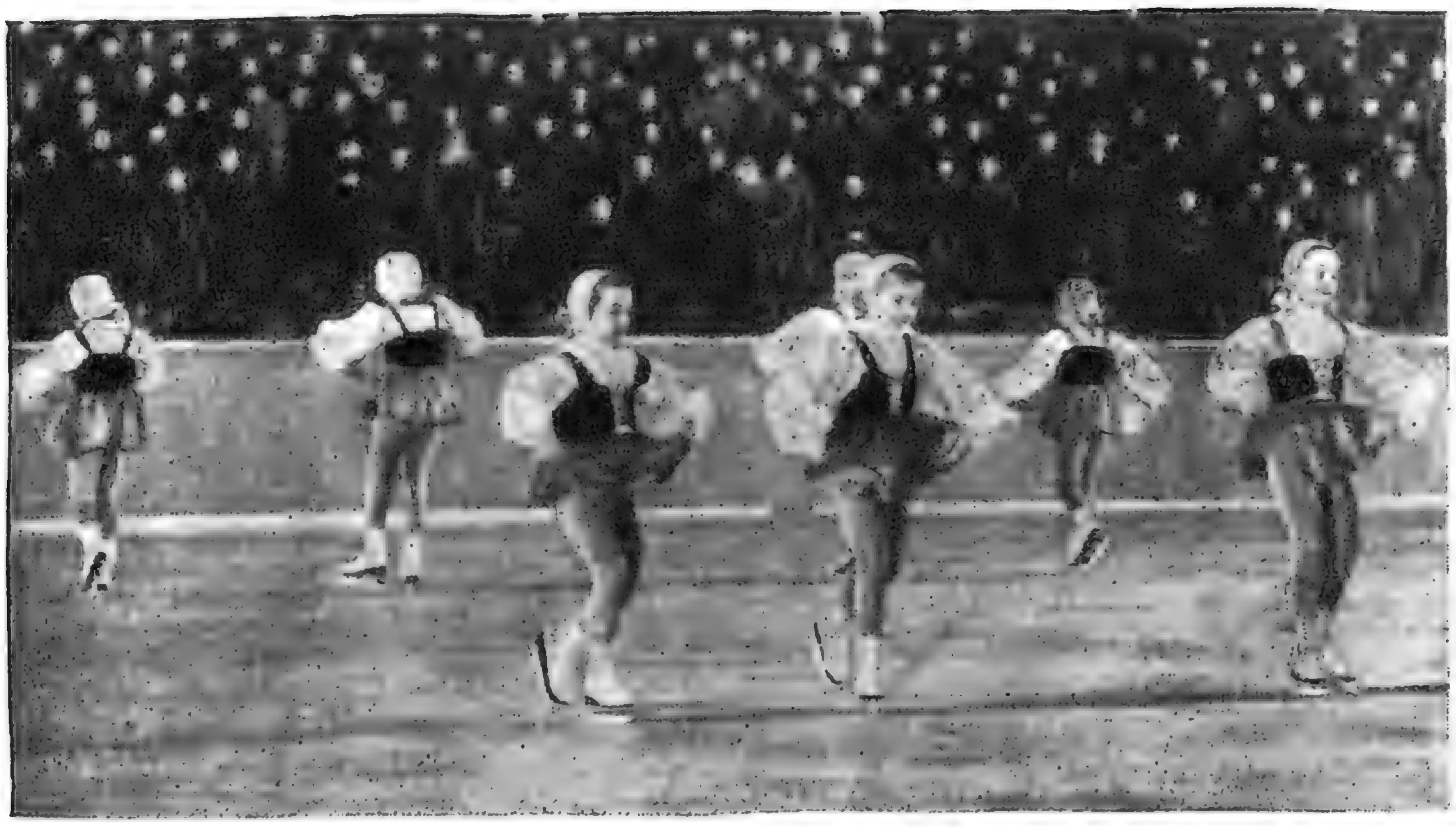
Фигурные коньки точат в специальном станке камнем, не нарушая имеющегося на лезвии конька желоба. Коньки для скоростного бега также точат в специальном станке. Точку коньков продолжают до появления заусениц, которые потом снимаются мелкозернистым бруском с обеих сторон лезвия.

Чтобы предохранить коньки от ржавчины, после катания их протирают сухой тряпкой или газетой. Хранить коньки следует в чехле из плотной ткани.

Обувь зимой периодически чистят гуталином, а на лето густо смазывают мазью для спортивной обуви.

СОРЕВНОВАНИЯ НА КОНЬКАХ

Для детей 11 — 12 лет во время обучения проводятся соревнования на простых коньках (хоккейные, «снегурочка», «спорт») на 30, 60, 100, 200 *м* или круговые и встречные эстафеты с этапами, не превышающими указанные дистанции. Мальчики и девочки 13—14 лет принимают участие в соревнованиях на беговых коньках на 500 и 1000 *м*. Мальчики и девочки 15—16 лет могут участвовать в троеборье: девочки — на 500 и 1500 *м* в первый день и 1000 *м* во второй день соревнований; мальчики — на 500 и 3000 *м* в первый день и на 1500 *м* во второй день соревнований. Юноши и девушки 17—18 лет участвуют в соревнованиях по малому многоборью: девушки — на 500, 1500 *м* в первый день соревнований и на 1000 и 3000 *м* во второй день; юноши — на 500 и 3000 *м* в первый день и на 1500 и 5000 *м* во второй день соревнований.

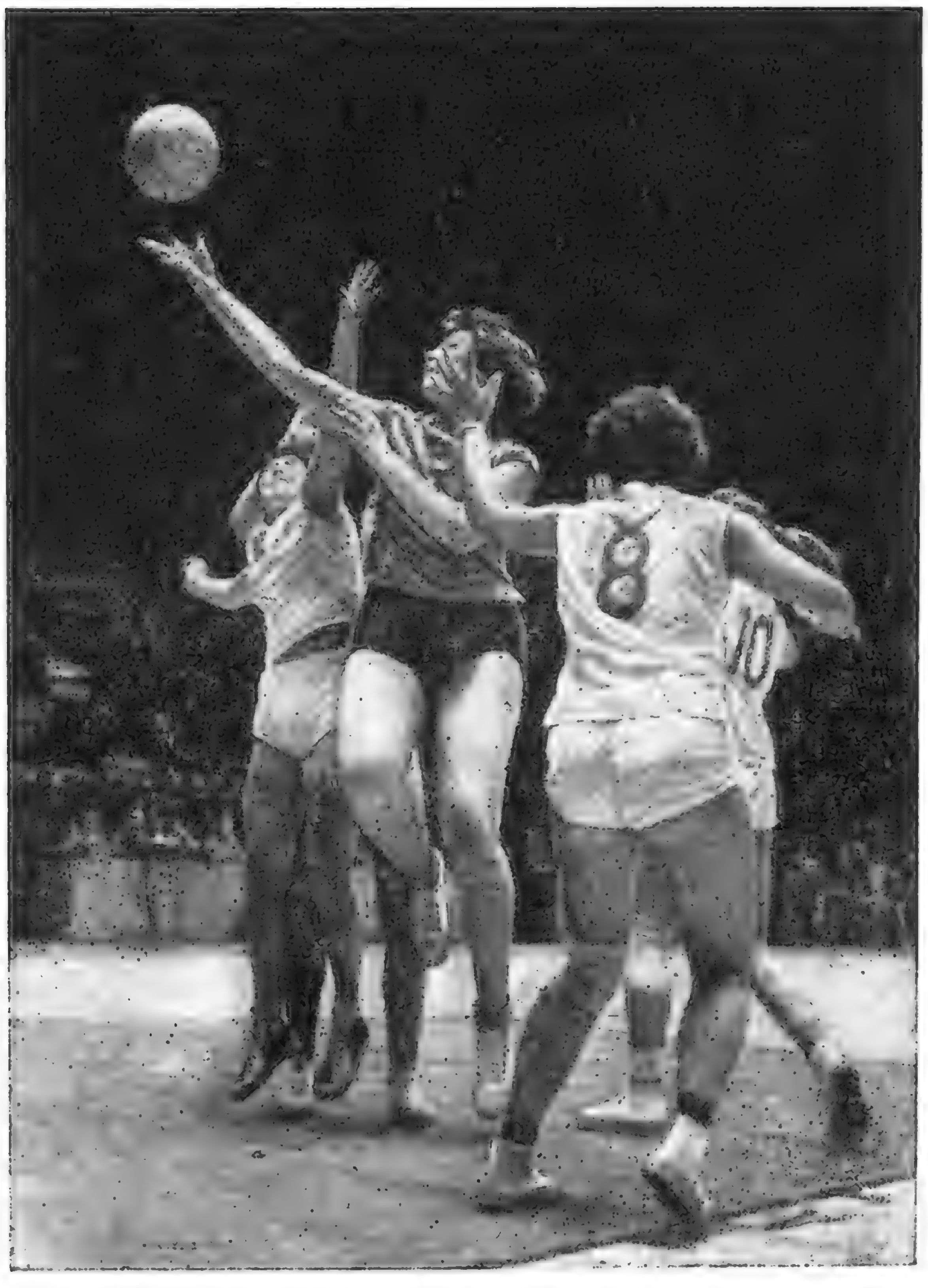


Юные фигуристки спортивной школы московского стадиона Юных пионеров исполняют полонез.

БАСКЕТБОЛ

Родина баскетбола — США. Там впервые стали играть в эту игру в конце XIX в. В нашей стране в баскетбол начали играть в 1906 г. в Петербурге. Делались попытки перенести баскетбол и в другие города, однако в царской России он не получил массового развития. Игра эта начала широко распространяться только с установлением Советской власти. Начиная с 1920 г. баскетбол стали включать в программы спортивных праздников. В 1928 г. в Москве была проведена Всесоюзная спартакиада. В ней, кроме советских баскетбольных команд, принимали участие мужская и женская команды Рабочей федерации Франции. С этого же года советские команды начали встречаться с баскетболистами спортивных рабочих организаций и других зарубежных стран.

В 1947 г. секция баскетбола СССР вступила в Международную баскетбольную федерацию. В том же году мужская команда Советского Союза впервые участвовала в розыгрыше первенства Европы и завоевала золотые медали чемпионов. Сборные мужские и женские команды СССР несколько раз добивались звания чемпионов Европы и Международных студенческих игр. Мужская команда трижды занимала второе место в Олимпийских играх. В 1959 г. и мужская и женская команды стали чемпионами мира. Советские баскетболисты считаются одними из сильнейших в мире и в зарубежных странах пользуются большим авторитетом.



Момент встречи женских сборных команд СССР и Болгарии на первенстве мира 1959 г.

Баскетбол — увлекательная и полезная игра. Ее основу составляют такие естественные движения, как бег, прыжки, передачи и броски мяча. Баскетболистам все время приходится менять направление и скорость, часто делать повороты на месте и в движении, бегать и прыгать. Все это вырабатывает быстроту, ловкость и выносливость. Кроме того, баскетбол развивает смелость, настойчивость, сообразительность, умение действовать коллективно.

В чем же заключается сущность игры?

Каждая из двух соревнующихся команд стремится забросить мяч возможно большее количество раз в корзину противника и в то же время препятствует забрасыванию мяча в свою корзину.

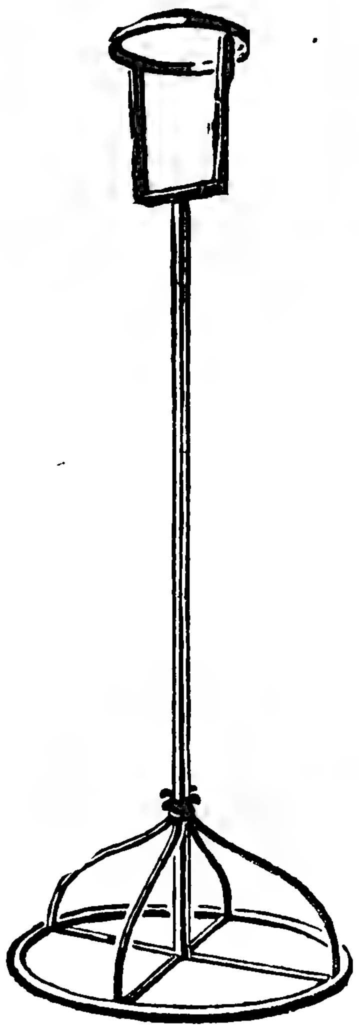
Баскетбол интересен разнообразием технических приемов игры и тактических комбинаций. В каждом соревновании происходит беспрерывная смена игровых положений, в результате чего меняются роли команд. От нападения команда переходит к защите, а через несколько секунд, после борьбы под своим щитом, снова устремляется в нападение. У зрителей наибольший интерес вызывают броски в корзину и борьба за мяч после его отскока от щита. Такие положения возникают непрерывно и заставляют всех зрителей остро воспринимать ход борьбы и изменения в счете.

Для занятий баскетболом и проведения соревнований нужна ровная прямоугольная площадка длиной 26 *м* и шириной 14 *м*. Но играть можно и на меньшей площадке. Важно только, чтобы она была ровная и правильно размечена. Всякие предметы во время игры надо удалить не менее чем на метр от границ площадки.

За серединой лицевых линий площадки устанавливаются стойки, на которых укрепляются щиты с металлическими кольцами и веревочными сетками. Кольцо с сеткой называется корзиной. Отсюда и произошло название игры «баскетбол», в переводе с английского — «мяч в корзину».

Простейшая стойка устраивается так. К круглому столбу диаметром 8 — 10 *см* и высотой 4 *м* прикрепляется деревянный щит размером 100 на 80 *см*. На расстоянии 30 *см* от середины нижнего края щита укрепляется корзина. После того как столб будет врыт в землю, от нижнего края щита до уровня площадки должно быть не меньше 2,5 метра.

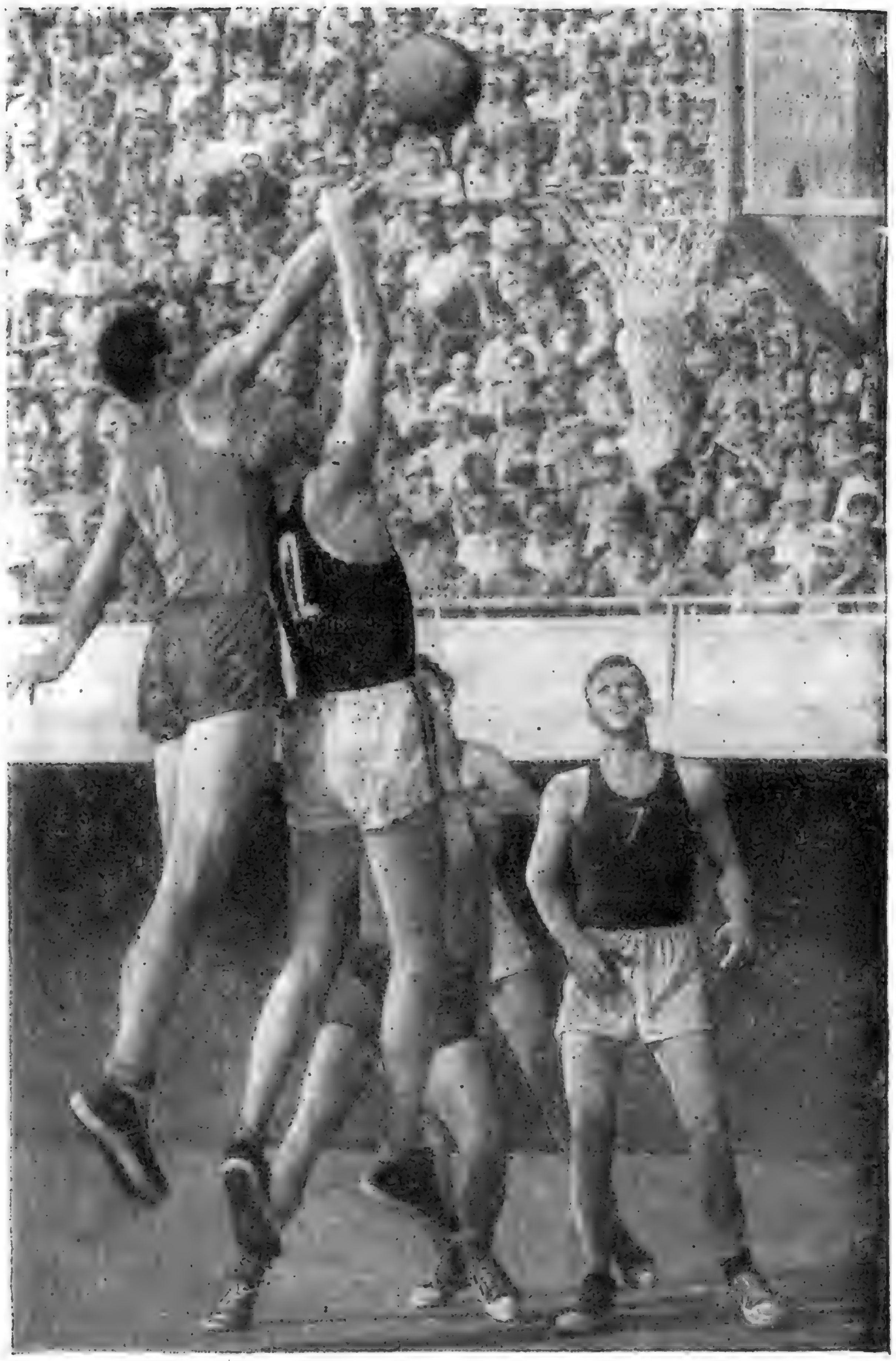
В пионерских лагерях или на школьных участках и во дворах домов можно пользоваться переносными деревянными или металлическими стойками без щитов (см. рис.). Установить их на ровном месте и сделать разметку площадки песком или опилками нетрудно. Правда, попадать в корзины таких стоек труднее, но от этого игра не становится менее интересной.



Переносная стойка.

Для игры пользуются специальным баскетбольным мячом, но дети младшего возраста могут играть и футбольным мячом, который меньше и легче баскетбольного.

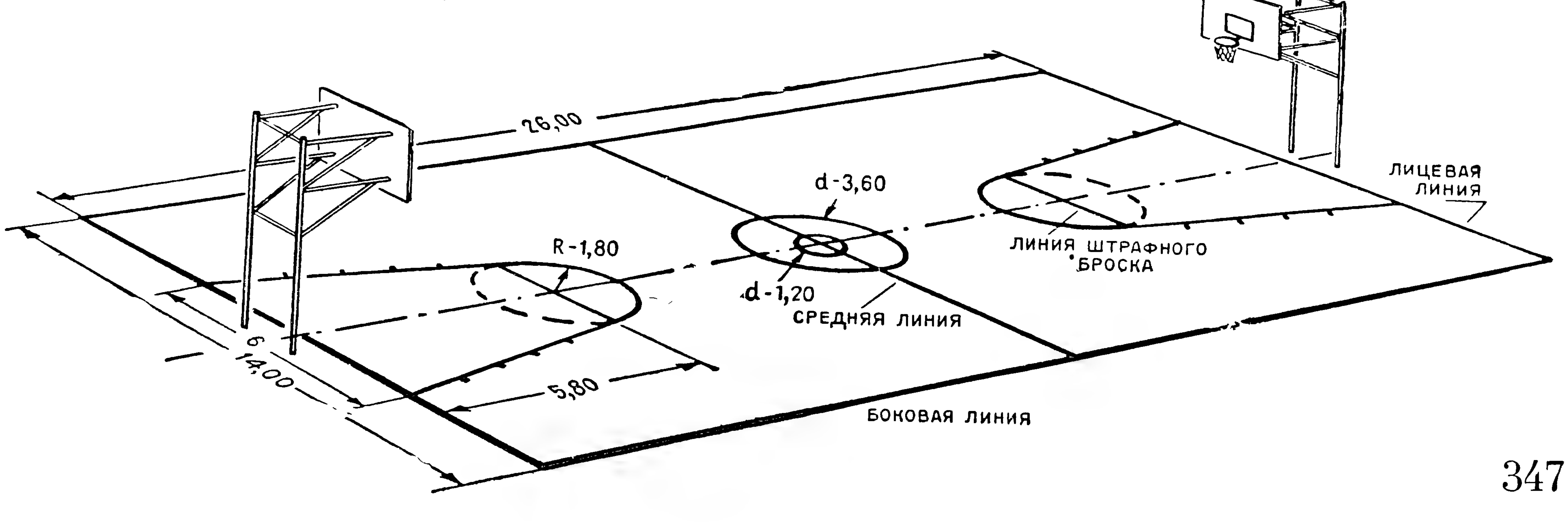
Костюм баскетболиста прост и удобен—трусы и майка. В холодную погоду необходимо надевать шерстяной или хлопчатобумажный спортивный костюм. Лучшая обувь баскетболиста — кеды или резиновые тапочки. В обуви на кожаной подошве, с каблуками или босиком играть не следует, так как можно повредить ноги себе и товарищу.

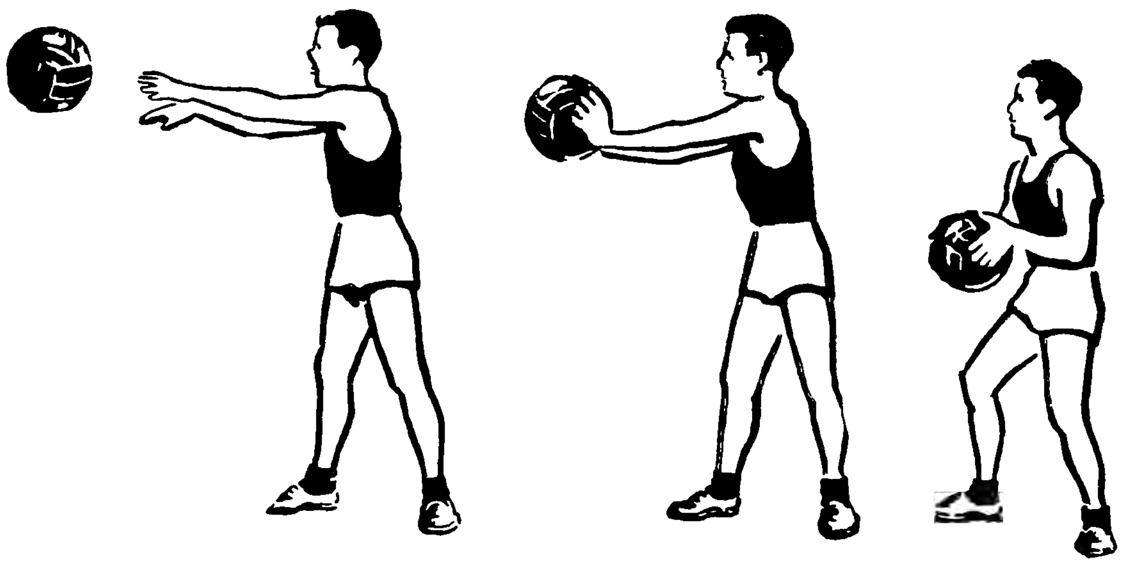


Момент игры сборных команд РСФСР и Москвы на II Спартакиаде народов СССР.

Баскетбольная команда состоит из 12 игроков, но непосредственно в игре на площадке участвует 5 человек. Руководитель или капитан команды может заменять отдельных игроков или всю пятерку неограниченное количество раз. Замена игроков разрешается только тогда, когда игра прервана и секундомер остановлен.

Схема баскетбольной площадки.





Передача двумя руками от груди.

Игра начинается после подбрасывания судьей мяча в центре площадки между двумя игроками различных команд. Овладевая мячом, команда стремится передачами мяча вывести одного из партнеров в положение, удобное для завершающего броска мяча в корзину. За попадание мяча с игры команде засчитываются два очка.

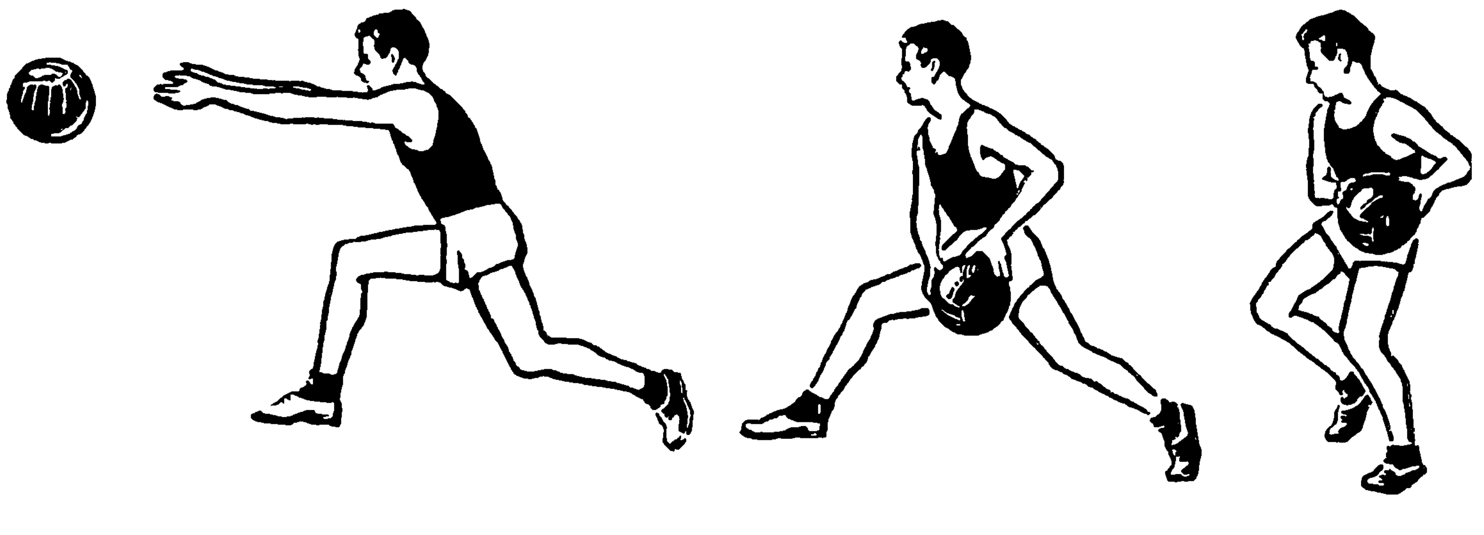
За всякую ошибку один из игроков противоположной команды вбрасывает мяч из-за боковой линии площадки. За грубую игру провинившемуся игроку записывается в протокол соревнования персональная ошибка. За пять персональных ошибок игрок отстраняется от дальнейшей игры. Если грубость была допущена по отношению к игроку, бросавшему мяч, в результате чего он промахнулся, ему предоставляется право на два штрафных броска. За попадание мяча со штрафного броска засчитывается одно очко.

Соревнование выигрывает команда, получившая больше очков.

Юноши 17—18 лет и взрослые играют 40 мин., девушки — 36 мин.

Каждая игра делится на две половины, перерыв между ними—10 мин.

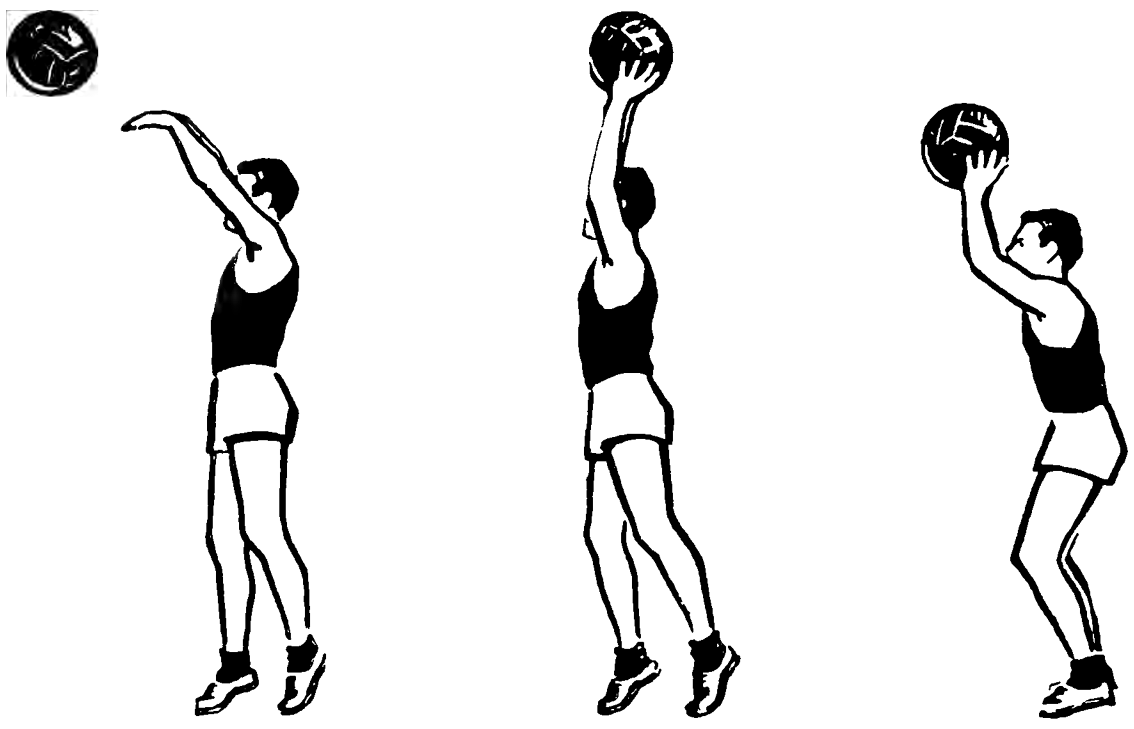
Для судейства соревнования назначаются два судьи, один из них старший. Счет очков и другие записи в протоколе ведет секретарь, а за временем следит секундометрист. Товарищеские и учебные соревнования можно проводить с одним судьей и секретарем.



Передача двумя руками снизу.

Начинать играть в баскетбол сразу нельзя. Это не даст хороших результатов. Сначала нужно ознакомиться с основными приемами техники игры, заниматься простейшими упражнениями, подвижными играми с мячом и без мяча. Суть баскетбола — передвижение по площадке: бег, прыжки, повороты, рывки, остановки. Чтобы быстро и легко передвигаться по площадке и быть в устойчивом положении, нужно всегда сгибать ноги и не напрягаться. Во время быстрого бега нога становится на переднюю часть ступни, а при медленном беге — на пятку или на всю ступню.

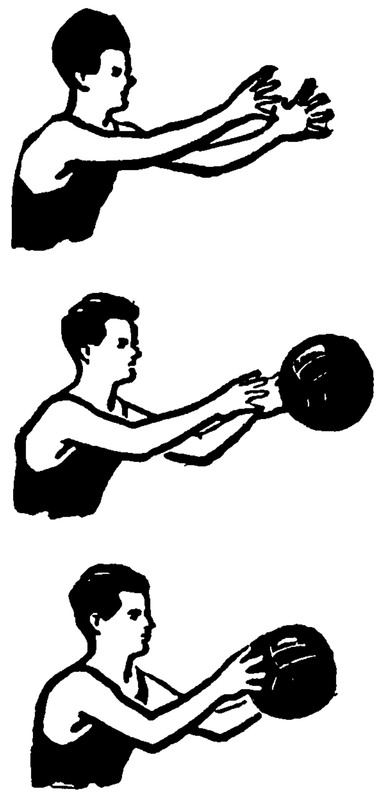
Мяч от одного игрока к другому передается одной или двумя руками. При передаче двумя руками мяч обхватывается свободно расставленными пальцами. Передавать мяч можно от груди, сверху и снизу. Сначала делается замах, при котором обычно сгибаются руки и ноги. Затем руки с мячом резким движением посылаются в нужном направлении. Кисти и пальцы выталкивают мяч, а шаг вперед усиливает его полет. Чаще передают мяч одной рукой: от плеча, сверху и снизу. Особое значение имеет передача одной рукой сверху.



Передача двумя руками сверху.

Одновременно с передачами следует учиться и ловить мяч. Чтобы хорошо ловить мяч и не повредить пальцев, нужно навстречу летящему мячу вытягивать руки без напряжения и с разведенными пальцами, а кистями как бы загораживать лицо от мяча. Как только мяч коснется пальцев, руки сгибаются, смягчая удар.

Правила игры не разрешают делать более двух шагов с мячом в руках. Поэтому мяч либо

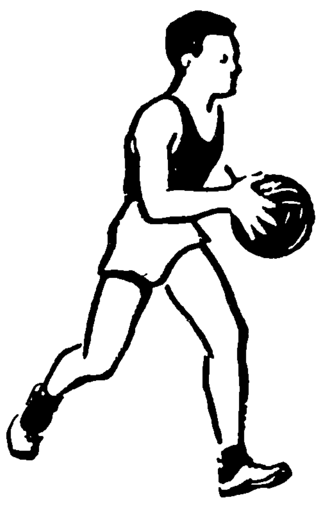


Принимая мяч, нужно согнуть руки, погасив тем самым силу инерции.

быстро передают партнеру, либо ведут, мягко толкая его одной или попеременно обеими руками вниз-вперед и так, чтобы он отскакивал от площадки.

Наиболее важный момент игры в баскетбол — бросок мяча в корзину. Есть много приемов бросков одной и двумя руками. С помощью старших товарищей или учителя изберите приемы, которые лучше всего получаются, и совершенствуйтесь в них. Сначала надо научиться бросать мяч с места и на близком расстоянии, затем постепенно увеличивать расстояние, потом бросать в движении, в прыжке. Чтобы выработать меткость броска, надо в каждом занятии часть времени уделять тренировке в различных бросках и обязательно выполнять несколько штрафных бросков с места. Следует помнить, что результат игры зависит от меткости игроков.

В командах новичков бросать мяч в корзину сравнительно легко, потому что «противники» обычно находятся на некотором расстоянии от бросающего. В сильных же и опытных командах каждый игрок зорко следит за своим «противником», поэтому бросать мяч трудно и приходится использовать для броска любую возможность. Чаще всего удаются броски в быстром движении или прыжке.



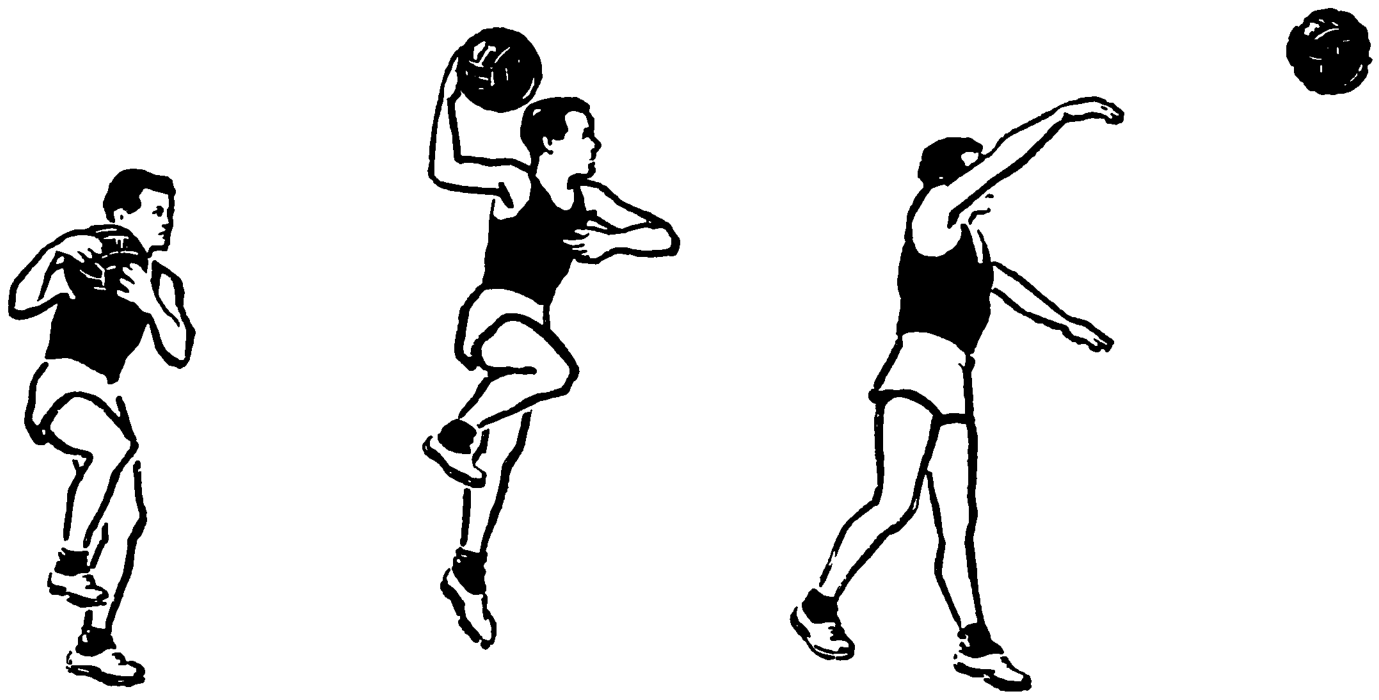
Хорошая игра в защите не менее важна, чем в нападении. Защитник должен настойчиво изучать приемы выбивания и перехватывания мяча.

Отрабатывая технику игры, полезно сочетать разные приемы. Например, ловлю мяча с передачей его или броском в корзину; ведение с броском в корзину; перехватывание с последующим ведением и т. д. Чем больше на занятиях будет подвижных игр с ведением мяча и соревнований на лучшее выполнение заданий по броскам мяча в корзину, тем интереснее заниматься.

После того как будет усвоено несколько технических приемов, можно знакомиться с простейшими тактическими действиями сначала между двумя, а потом и между тремя игроками. Такое ознакомление полезно проводить как в упражнениях, так и в игре в один щит: сначала двое на двое, потом трое на трое и, наконец, в полном составе по пять человек. Так, постепенно перейдя к двухсторонней игре, можно изучить взаимодействие игроков в нападении и защите. К этому времени должно определиться, кто из участников играет в нападении и кто в защите. Овладев основами тактики, играющие могут перейти к изучению тактических комбинаций.

Хорошие игроки в баскетбол не ограничиваются только упражнениями с мячом. Они занимаются гимнастикой и легкой атлетикой, ходят на лыжах, бегают на коньках, занимаются плаванием и другими видами спорта.

Баскетболом рекомендуется заниматься с 11 лет, но в соревнованиях разрешается выступать после двух лет тренировки. Мальчики и девочки заниматься баскетболом могут вместе, хотя лучше, если они занимаются в разных группах. Юношам и девушкам надо заниматься обязательно отдельно.



Передача одной рукой сверху.

Не все играющие в баскетбол становятся мастерами спорта. Но укрепляют свое здоровье и физически развиваются все, кто систематически занимается этим увлекательным видом спорта.

ВОЛЕЙБОЛ

Волейбол — одна из наиболее молодых спортивных игр. В нашей стране в волейбол начали играть в 1920 — 1921 гг. Тогда эта игра еще не имела определенных правил и была лишь развлечением детей и молодежи.

Первые официальные правила игры были введены в 1926 г., а с 1933 г. проводятся первенства страны по волейболу. Ежегодно проводятся также всесоюзные юношеские соревнования, а с 1954 г. волейбол включен в программу всесоюзных спартакиад учащихся.

Год от году росло мастерство советских волейболистов. В послевоенные годы советские команды выходили победителями во многих соревнованиях, в том числе в первенствах Европы и мира. Триумфом советского волейбола была победа мужской и женской команд СССР в первенствах мира 1952 г. В последующие годы наши команды с успехом выступали в различных международных соревнованиях и если не всегда занимали первые места, то неизменно входили в число лучших.

Волейбол — интересная и полезная игра. Прыжки, быстрые перемещения, удары по мячу и другие необходимые в игре движения хорошо развивают и укрепляют мышцы. Усиленное дыхание и кровообращение, вызванные интенсивными движениями, укрепляют сердце и развивают легкие. Играющим часто приходится в долю секунды принимать решение и действовать. Это вырабатывает у них сообразительность, быстроту реакции, хороший глазомер, что необходимо человеку в его повседневной жизни.

Для игры в волейбол нужна ровная, прямоугольная площадка размером 18 на 9 *м*. Но проводить соревнования, а тем более заниматься можно и на площадке меньших размеров. Ограничивающие площадку линии покрываются мелом, краской, опилками или песком. Чтобы игроки не получили повреждений, эти линии не следует делать в виде желобков, а также ставить ближе 2 *м* от линий площадки скамейки, гимнастические снаряды и изгороди.

Площадка делится пополам средней линией. Над ней на двух столбах натягивается сетка. Столбы устанавливаются за площадкой не ближе 0,5 *м* от боковых линий. Верхний край сетки для мальчиков 12—13 лет находится на высоте 2 *м* 20 *см*, для девочек — 2 *м* 10 *см*; для юношей 14—15 лет — 2 *м* 35 *см*, для девушек — 2 *м* 20 *см*; для юношей 16—17 лет — 2 *м* 45 *см*, для девушек — 2 *м* 25 *см*. Волейбольный мяч для школьников весит 225—275 *Г*, его окружность — 55—60 *см*.

Обычный костюм волейболистов — трусы, майка и резиновые тапочки. В холодную погоду игроки одеваются теплее, но так, чтобы костюм не стеснял движений.

Момент игры команд Украины и Азербайджана (VI Всесоюзная спартакиада учащихся).

В волейбол играют две команды по шесть человек. Во время соревнований, кроме шести основных игроков, может быть столько же запасных. Замена игроков производится в тот момент, когда мяч выходит из игры.

Суть игры заключается в том, что каждая команда стремится перебить мяч через сетку на поле «противника», стараясь направить его в незащищенное место площадки, по возможности сильным ударом сверху вниз. Как только это удастся сделать и мяч коснется площадки на стороне противника, команда, пославшая мяч, выигрывает очко или получает право на подачу. По правилам игры команда может использовать для перевода мяча через

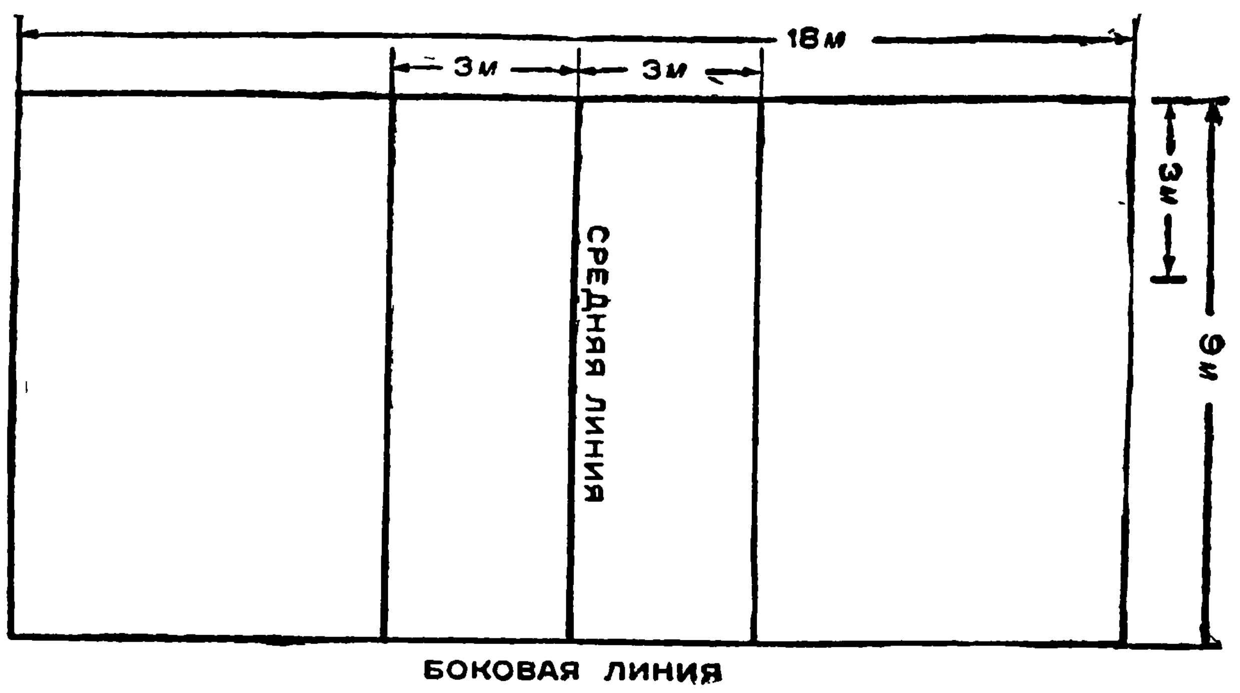


Схема волейбольной площадки.

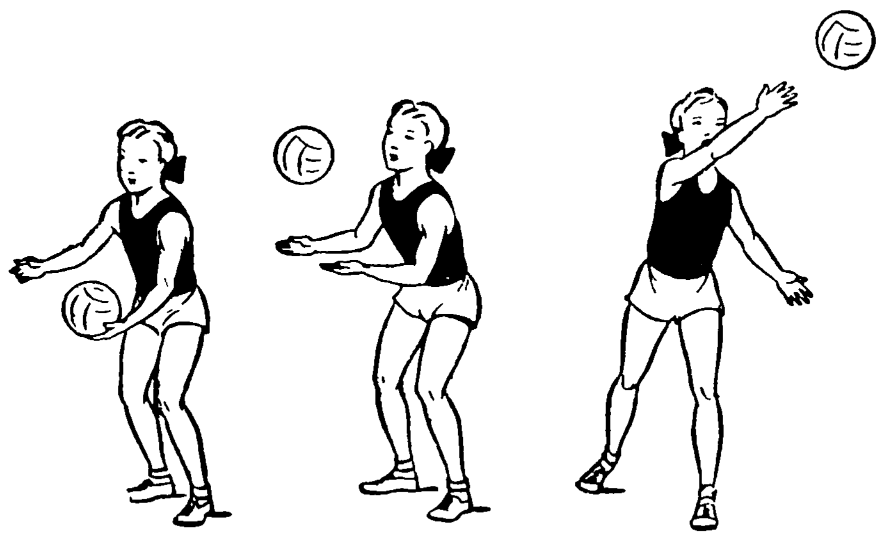
сетку не более трех ударов, а каждый игрок не имеет права касаться мяча два раза подряд. В волейболе нельзя бросать или задерживать мяч; запрещается чем-либо, кроме мяча, касаться сетки и переступать среднюю линию. Партия ведется до 15 очков, но с условием, чтобы преимущество одной из команд составляло не меньше двух очков. Например, при счете 14 : 14 игра продолжается до 16 : 14; если счет по 15, то до 17 : 15 и т. д. В соревнованиях обычно играют 3 или 5 партий, в зависимости от возраста и подготовленности участников, а также от значимости соревнований.

Из каких же элементов слагается игра и как она ведется? Каждый из участников условно значится под определенным номером от 1 до 6. Перед игрой или соревнованием игроки становятся на площадке так, как показано на рисунке, (см. стр. 352) а перемещаются на одного человека по движению часовой стрелки. Такая смена мест происходит каждый раз, когда команда получает право на подачу, т. е. мяч отобран у противника.

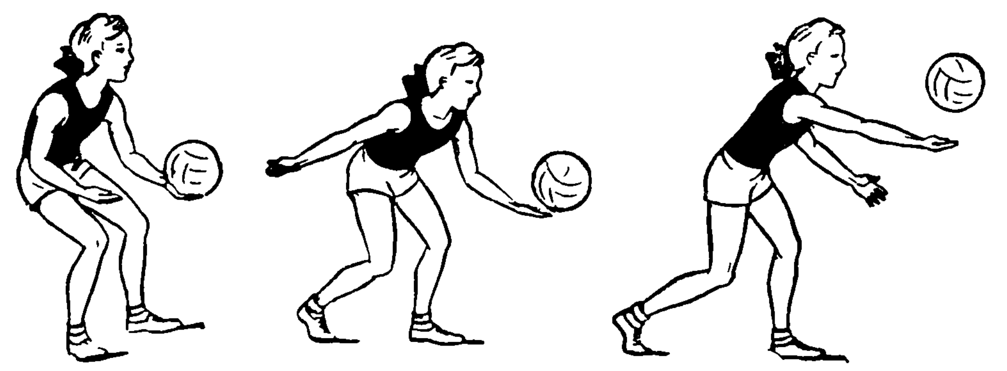
Игрок под номером 1 встает в правый задний угол площадки и ударом руки направляет мяч через сетку. Этот удар называется подачей. Для новичков лучше пользоваться нижней прямой или нижней боковой подачей. Они показаны на рисунках. Умеющим играть можно рекомендовать верхнюю прямую и верхнюю боковую подачи. Их труднее выполнять, но зато при этих подачах мяч летит с большой силой и часто подача сразу приносит желанное очко.

При любом из приемов подающий должен занимать правильное и устойчивое положение, не напрягаться и ударять мяч открытой ладонью со сжатыми пальцами. Рука после удара должна продолжать движение в том же направлении. Это повышает скорость и точность полета мяча.

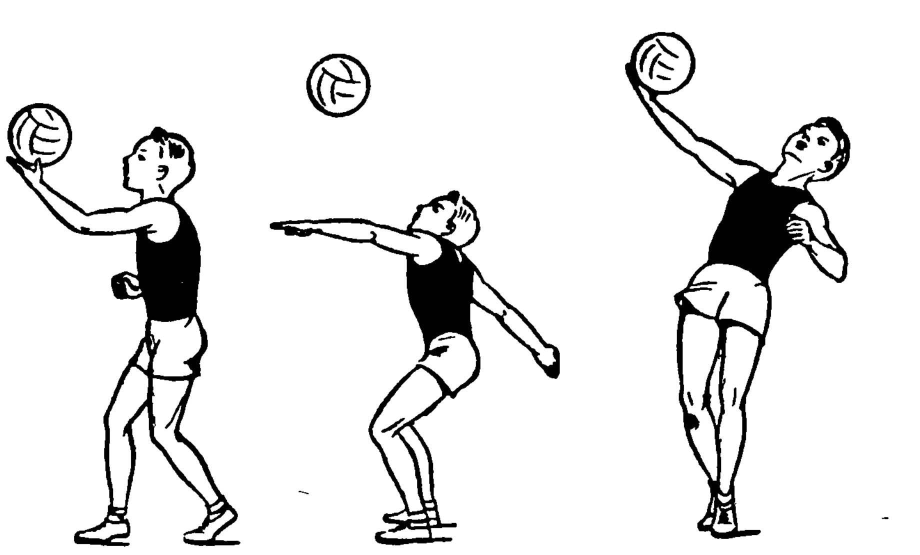
Самые распространенные приемы игры — передачи, или пасовки. При помощи одной или двух передач играющие стараются добиться лучшего положения для завершающего удара. Лучше всего пользоваться верхней передачей как наиболее надежной. Игрок готовится встретить мяч, как бы «подсаживаясь» под него. Руки у него согнуты в локтях, кисти на одном уровне, пальцы полусогнуты и разведены. Ударять мяч нужно только пальцами. Согласованные действия рук, ног и туловища обеспечивают правильную передачу. Часто мяч оказывается перед игроком неожиданно или летит с большой скоростью, и, чтобы успеть передать его товарищу по команде, приходится падать.



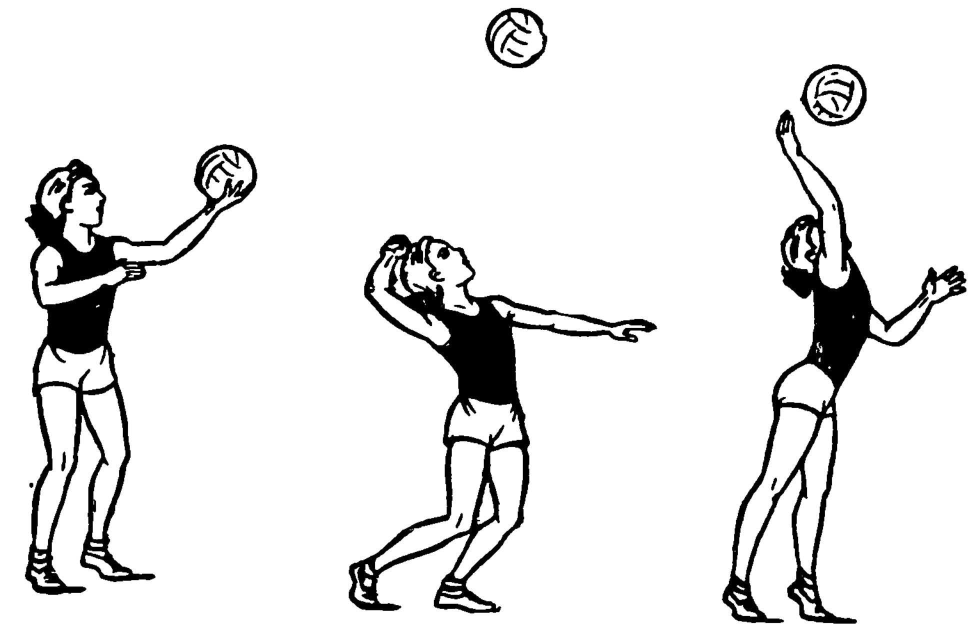
Нижняя боковая подача.



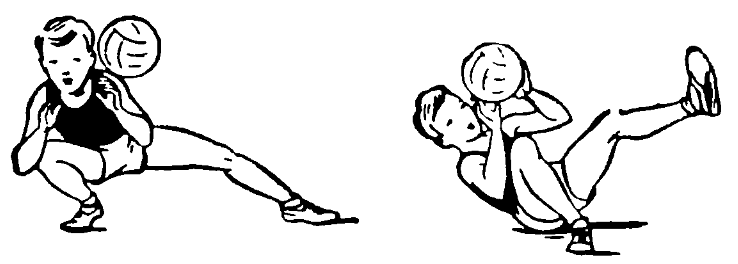
Нижняя прямая подача.



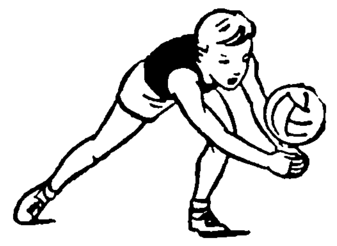
Верхняя боковая подача.



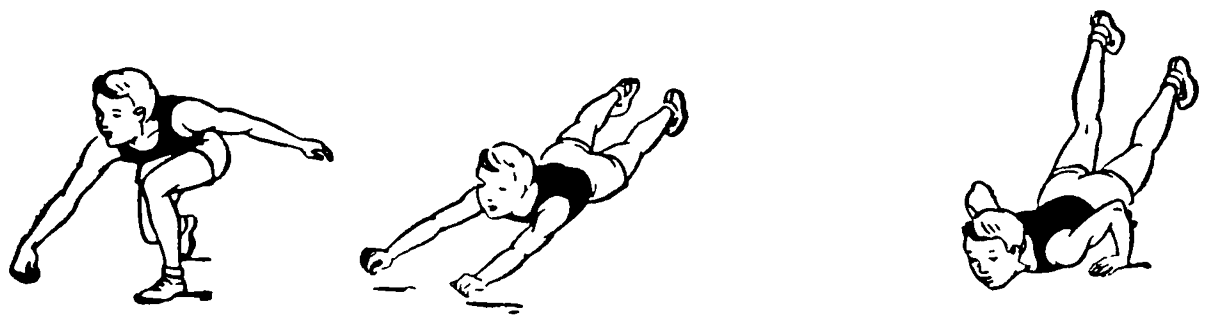
Верхняя прямая подача.



Верхняя передача с падением.



Нижняя передача двумя руками.

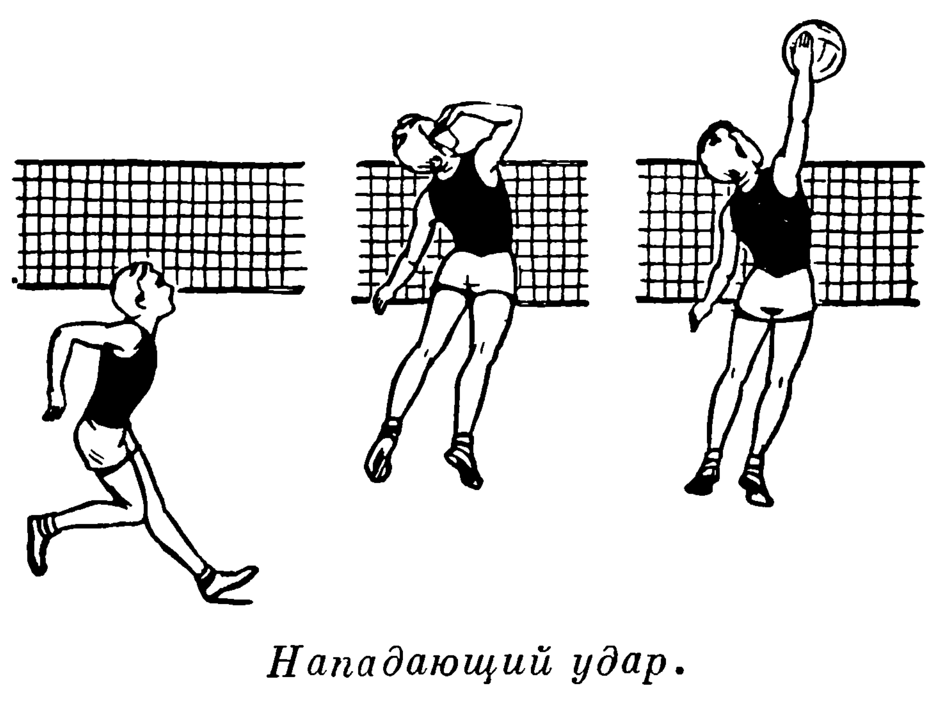


Нижняя передача одной рукой с падением.

Когда игроки не успевают подготовиться для верхней передачи, можно использовать и нижнюю. Лучше это делать двумя руками с соединенными пальцами и ударять мяч ребром ладоней. Чтобы дотянуться к мячу, падающему далеко от игрока, применяется нижняя передача с падением. При этом удар по мячу наносится тыльной стороной одной руки. Не рекомендуется передавать мяч снизу пальцами двух рук, так как это часто приводит к захвату мяча.

Один из наиболее интересных приемов игры — нападающий удар. Он может в случае удачного выполнения принести команде очко или право на подачу. Поэтому не удивительно, что усилия всей команды обычно направлены на то, чтобы создать наиболее благоприятные условия для нападающего удара. Когда в результате правильных передач мяч оказывается выше сетки, игрок резко ударяет по нему сверху вниз. Это трудный прием, он требует точного расчета, быстрого и хорошего прыжка.

Как бы хорошо команда ни играла в нападении, этого недостаточно для победы. Необходимо еще уметь и хорошо защищаться. В защите прежде всего надо правильно блокировать. Этим термином называют прыжок игрока с поднятыми вверх руками с целью преградить путь мячу на свою половину после нападающего удара противника. Блокирование требует очень точного расчета, а если оно групповое, с участием двух или трех игроков, то и согласованности действий.

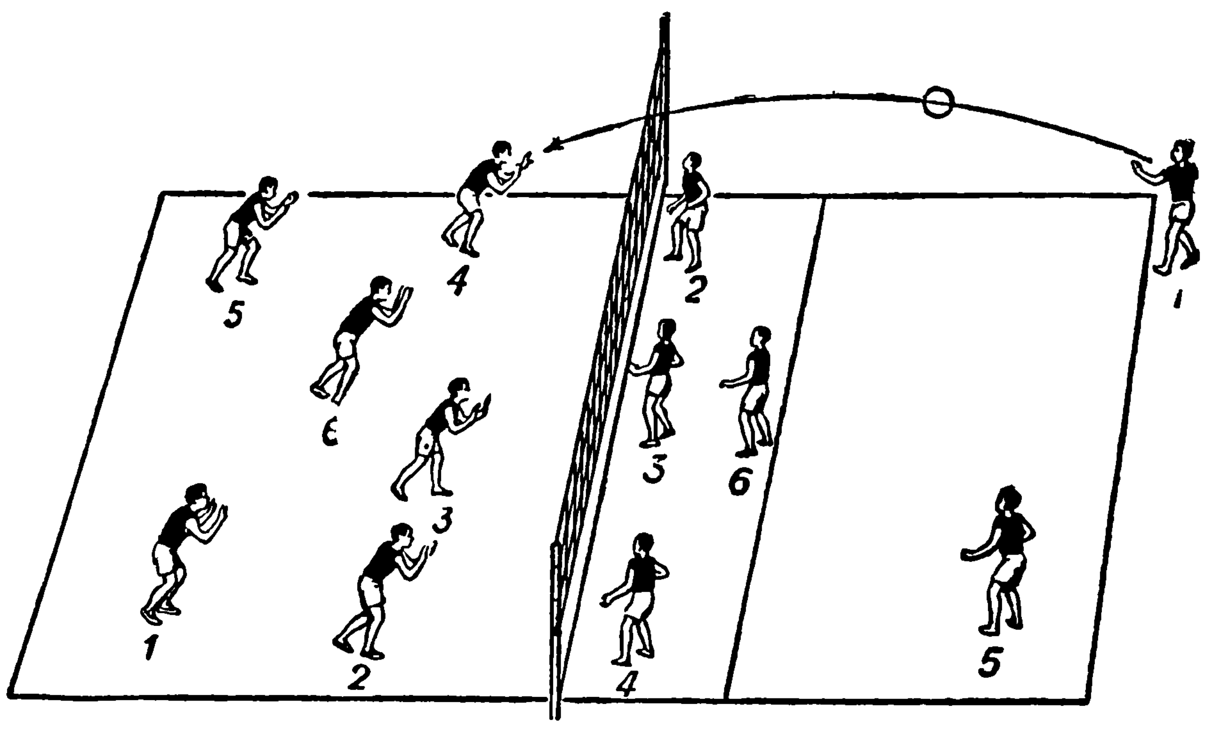


Нападающий удар.

Одновременно с блокированием следует учиться и страховке. Через игрока, который прыгает с поднятыми руками, можно легко перебросить мяч, и другой игрок должен быть наготове, чтобы спасти положение, приняв этот мяч.

Остановимся на расстановке команд при собственной подаче и при подаче противника.

Подающая команда — на рисунке справа, принимающая — слева. Как видно, они расположились совсем по-разному. Принимающая оттянулась назад, так как в большинстве случаев мяч снижается ближе к задней линии. Следовательно, когда там находятся все шесть игроков, то мяч обязательно кто-нибудь примет; если же мяч не долетит до линии нападения, то вперед двигаться легче, чем отступать назад. При таком расположении каждый из трех игроков первой линии, ударяющих по мячу над сеткой, получает достаточно места для разбега.



Расположение игроков на площадке во время подачи мяча.

У подающей команды четыре игрока находятся между сеткой и линией нападения. Первая их задача — блокирование при нападении противника. Поэтому игроки № 2, 3 и 4 должны следить, куда будет передан мяч для завершающего удара, чтобы вовремя блокировать, а остальные — готовы к страховке и обеспечивают охрану задней части площадки.

В командах редко бывает, чтобы все участники одинаково хорошо играли и в нападении, и в защите. Поэтому в начале игры команде надо располагаться так, чтобы у сетки всегда находился хотя бы один игрок, хорошо владеющий нападающим ударом.

Место слева у сетки удобно для нападения, поэтому обычно там сразу ставится сильный игрок. В интересах команды удержать этого игрока в выгодной позиции возможно дольше. Вот почему в это время на подаче должен находиться сильно подающий игрок.

Все эти соображения тактического порядка и многие другие нужно учитывать и уметь применять с максимальной пользой для команды.

Играть в волейбол можно с 12 лет, но первые год-два следует посвятить различным упражнениям, развивающим быстроту, подвижность, силу мышц рук, ног и туловища, а также больше заниматься подвижными играми с мячом и без мяча. Постепенно можно переходить на игру через сетку со счетом. При этом допускается упрощение правил, чтобы облегчить игру и сделать ее более интересной. Например, если трудно подать мяч из-за линии, то можно уменьшить размеры площадки или подавать мяч с двух попыток; не производить предусмотренную правилами смену, а задерживаться на одних местах на две или три подачи мяча со своей площадки. Как только игра наладится, от упрощений надо отказаться.

Мальчикам и девочкам лучше заниматься врозь, так как сетка для них устанавливается на разной высоте.

Чтобы хорошо играть в волейбол, нужно заниматься еще и легкой атлетикой, лыжами, гимнастикой и другими видами спорта.

С 12—13 лет правила разрешают школьникам выступать в открытых соревнованиях между школами, пионерлагерями, спортивными коллективами и т. д.

ФУТБОЛ

Едва ли можно найти другую спортивную игру, которая была бы так широко распространена во всех странах мира и привлекала бы столько зрителей, как футбол. Недаром футбол называют спортом миллионов.

В переводе с английского языка слово «футбол» означает «ножной мяч». Родиной современного футбола считается Англия. Однако еще 2 тыс. лет назад, задолго до того, как кожаный мяч появился в Англии, в него играли юноши Китая. И не только Китая. Игра с мячом была широко распространена также в древней Греции. У греков игру в мяч заимствовали римляне. Она стала любимым развлечением воинов. Мяч римских легионеров был сшит из толстой воловьей кожи и набит соломой. Римляне вели войны с различными странами. Их гарнизоны располагались на территории многих современных европейских государств. У римских солдат игре с мячом научилось коренное население этих стран. Постепенно игра проникла во все страны Европы, в том числе и в Англию.

Английский футбол сначала не был похож на современный. В него играли на улице или на городской площади. Противника разрешалось сбить подножкой, игра нередко заканчивалась дракой, увечьями, а иногда и смертью. Дело дошло до того, что в 1314 г. английский король Эдуард II вынужден был издать указ, запрещающий игру в футбол. А король Яков III приказал страже сажать в темницу не только игроков, но и тех, кто смотрел эту «беззаконную игру» или участвовал в ее обсуждении. Сохранился интересный документ XVI в. — строгий приговор нескольким лицам. Они карались за то, что, «собравшись с неизвестными злоумышленниками в количестве около ста человек, играли самым беззаконным образом в известную игру, именуемую футболом, следствием которой были большие беспорядки, смерть и другие серьезные бедствия».

И все же футбол стал одной из любимых спортивных игр. Популярность его объясняется тем, что это интересная, красивая и мужественная игра. Она воспитывает силу, ловкость, волю к победе, чувство коллективизма.

Современный футбол ведет свою историю с 1863 г., когда в Англии были впервые установлены правила игры. По этим правилам мяч можно было водить и отбивать ногами, туловищем и головой. Касаться его рукой запрещалось даже вратарю. Позже вратарь получил право отбивать или захватывать мяч руками, да и то лишь в пределах своей площадки.

В России футбол появился на рубеже XIX и XX вв., но до Великой Октябрьской социалистической революции не получил широкого распространения. В Советском Союзе футбол стал одним из самых любимых видов спорта. В футбол играют и взрослые спортсмены, и юноши. Со школьниками-футболистами проводятся занятия в детских спортивных школах и добровольных спортивных обществах. При командах мастеров созданы группы молодых футболистов.

Для игры в футбол нужно прежде всего оборудовать поле. На ровном месте размечается площадка в форме прямоугольника. Международный размер футбольного поля 105 на 70 *м*, минимальный 90 на 60 *м* и максимальный 110 на 75 *м*. Командам подростков рекомендуется проводить встречи на половине нормального поля. На уменьшенном поле они не так устанут, им будет легче научиться технике владения мячом, отработать точные передачи, приобрести необходимые навыки игры.

Длинные линии, ограничивающие поле, называются боковыми, а короткие — линиями ворот. Поперек поля отмечается средняя линия, которая делит поле на две равные части. В центре поля вычерчивается круг, радиусом 9 *м*. По углам устанавливаются угловые флаги с древком не короче 1 *м* 50 *см*. Из каждого угла проводится внутрь поля дуга радиусом 1 *м*.

Площадь вратаря должна иметь 18 *м* 32 *см* в длину и 5 *м* 50 *см* в ширину. Она определяет место, с которого производится удар от ворот, где разрешается нападать на вратаря, лишь в том случае, когда он держит мяч в руках и стоит на земле. Часть поля у ворот называется штрафной площадью. Ее длина 40 *м* 32 *см* и ширина 16 *м* 50 *см*. В 11 *м* от линии ворот, против середины их, делается отметка, с которой производится одиннадцатиметровый штрафной удар. Он назначается судьей за умышленную игру рукой на штрафной площади, а также за грубость, допущенную игроком за-

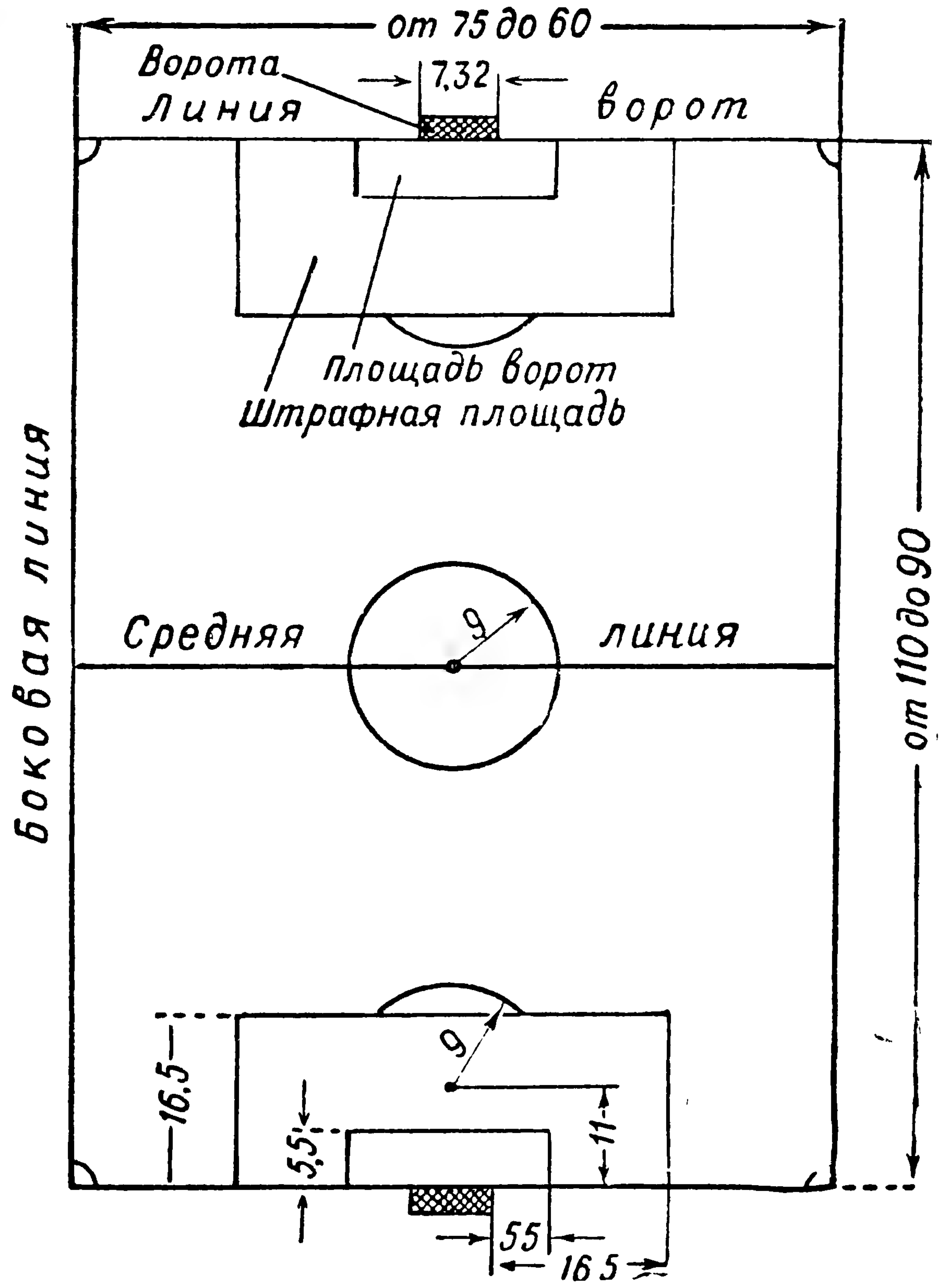


Схема футбольного поля.

Играют сборные команды СССР и Англии.

щищающейся команды в пределах штрафной площади. За пределами штрафной площади от отметки, с которой бьется штрафной удар, проводится дуга радиусом 9 *м*. На середине линии ворот устанавливаются ворота шириной 7 *м* 32 *см* и высотой 2 *м* 44 *см*.

Мяч для игры в футбол состоит из резиновой камеры и кожаной покрышки. Для школьников 13—16 лет его окружность должна быть от 64 до 68 *см*, вес — 350—400 *Г*.

В футбольной команде 11 игроков. Можно играть и не в полном составе, но в команде должно быть не менее 8 игроков.

Трудный мяч. Момент финальной футбольной встречи на VI Спартакиаде учащихся.

Одежда футболиста состоит из футболки или рубашки, трусов и гетр; игроки команды одеты в форму одного цвета. Обувь игрока — бутцы — должна быть из крепкой мягкой кожи с кожаными или резиновыми шипами на подошвах.

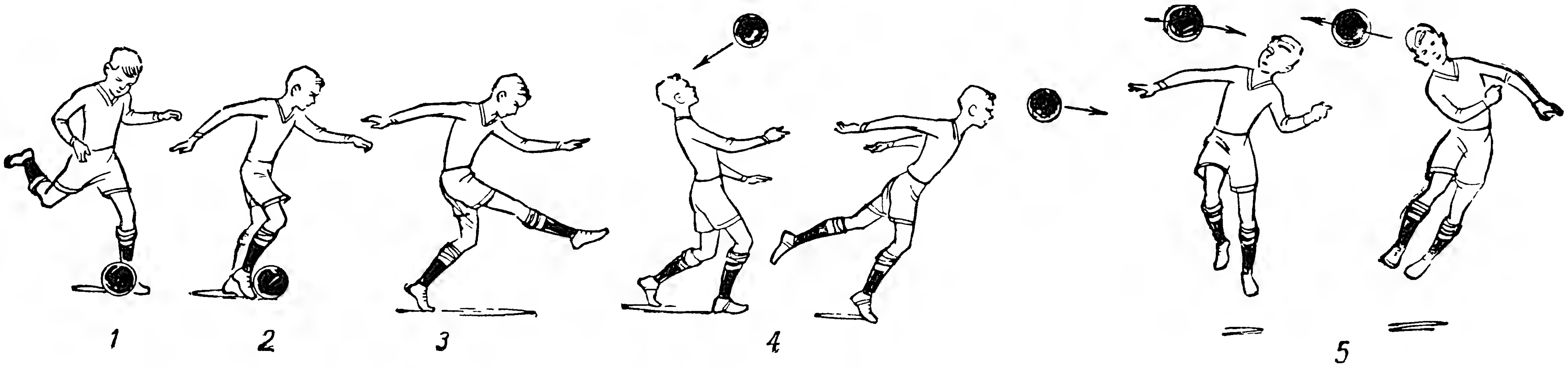
Игра в футбол у взрослых продолжается 90 мин. Это время делится на две половины с 10-минутным перерывом для отдыха. Мальчики 13—14 лет играют 60 мин., юноши 15—16 лет — 70 мин. Перерыв у них тоже продолжается 10 мин.

Минут за 15—20 до начала игры или тренировки футболисты проводят разминку. Это различные общеразвивающие упражнения, бег с ускорениями, передача мяча, удары по воротам. Разминка необходима для того, чтобы подготовить организм спортсмена к мышечной работе. Кроме того, разминка предупреждает травмы во время игры. «Разогревая» до начала игры свои мышцы и связки, спортсмены предохраняют их от растяжений и разрывов.

Некоторые считают, что футболисту достаточно уметь водить мяч, пасовать и сильно бить по воротам. Но, оказывается, чтобы хорошо играть в футбол, этого мало.

За один матч футболист нередко пробегает около 10—15 *км*. При этом ему часто приходится делать рывки, чтобы опередить противника, занять удобную позицию. Следовательно, нужно быть быстрым и выносливым.

Каждый играющий в футбол должен уметь метко бить по мячу. Опытные игроки одинаково хорошо бьют и правой, и левой ногой. Начинать учиться ударам по мячу надо с неподвижно лежащего на земле мяча, а затем уже овла-



1, 2, 3—удар по мячу серединой подъема; 4—удар головой (лбом с места); 5—удар головой (боковой частью в прыжке).

девать техникой удара по летящему мячу. Гнаться за силой ударов на первых порах не следует, сначала надо научиться бить правильно и точно.

В игре очень важно уметь останавливать мяч. Если он катится по земле, его можно остановить, прижав подошвой. Останавливая летящий мяч, игрок подставляет навстречу ему ногу, а затем несколько отводит ее, как бы уступая. Нужно научиться останавливать летящий мяч головой, грудью, бедром. Каким бы способом мяч ни останавливался, следует расслабить и подать назад ту часть тела, которая соприкасается с мячом. Этим смягчается сила удара и как бы гасится скорость полета мяча.

Футболист, кроме того, должен уметь хорошо вести мяч. Для этого ударяют по нижней части его, чаще всего внешней стороной подъема. Сила и частота ударов зависят от скорости бега. Если противник атакует слева, то вести мяч надо правой ногой и закрывать его от нападающих своим корпусом. Обводя игрока команды-соперника, футболисты часто применяют обманные движения ногами, туловищем, головой, которые дезориентируют противника и позволяют без помех отдать мяч партнеру.

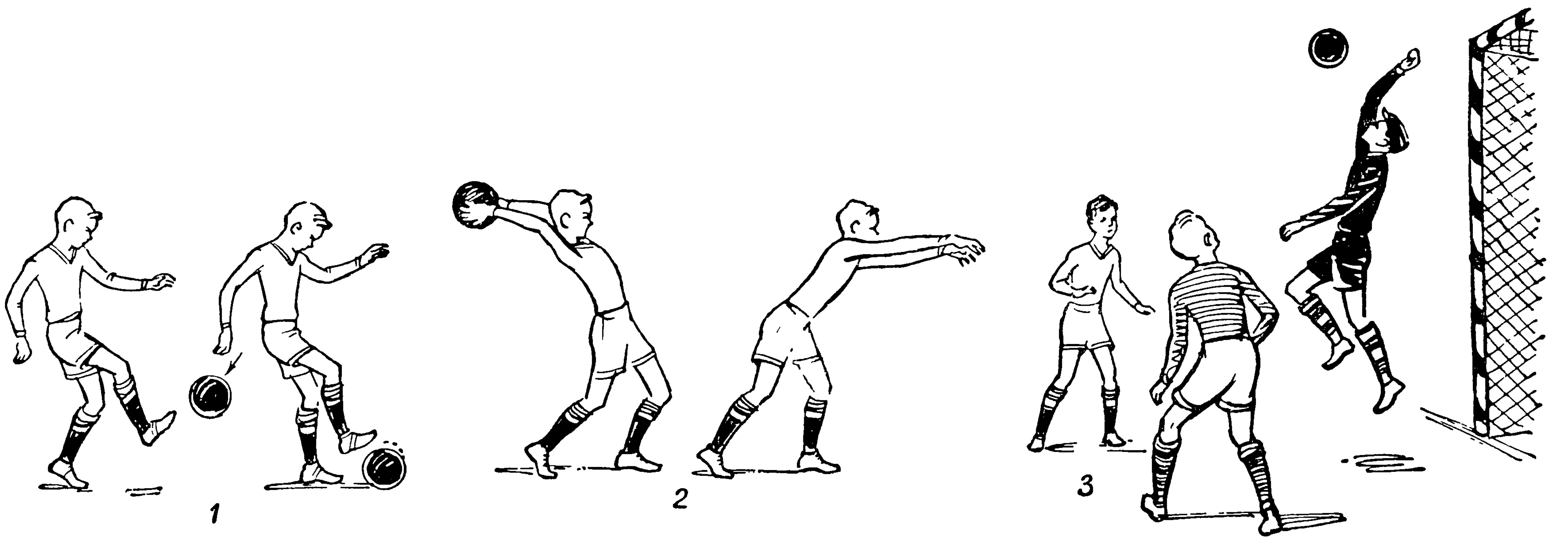
Каждый игрок должен уметь атаковать противника, чтобы отобрать у него мяч или помешать ему произвести передачу, должен уметь вбрасывать мяч, когда он выбит за боковую линию. Казалось бы, простое дело — бросить мяч. Но и здесь нужны знание и умение. По правилам в этот момент не разрешается ни подпрыгнуть, ни переступить с ноги на ногу. Мяч вбрасывается двумя руками из-за головы. Игрок сильно отклоняется назад, одновременно занося руки с мячом за голову. После этого, энергично выпрямляясь, он вбрасывает мяч в поле.

Вратарь — последний заслон у ворот команды. Ошибется нападающий — его ошибку могут исправить другие игроки. Допустит промах защитник — еще не все потеряно. Но ошибка вратаря, как правило, приводит к голу. Хороший вратарь не гадает, куда полетит мяч. Он старается определить это, взглянув на положение туловища и ноги игрока, ударяющего по мячу. Когда нападающий перед ударом наклоняется вперед, можно ожидать, что мяч пойдет низом. Если игрок в момент удара отклоняет туловище назад, мяч идет под верхнюю планку ворот.

Вот мяч стремительно летит прямо на вратаря на уровне пояса. Мгновение — и вратарь вытянутыми вперед руками хватает его и быстро подтягивает к животу. Высоко летящий мяч вратарь также задерживает обеими руками и подтягивает к себе. Мяч, летящий в верхний или нижний угол ворот, вратарь старается поймать в сильном броске. Если поймать мяч невозможно, вратарь отбивает его подальше в поле или через перекладину за линию ворот.

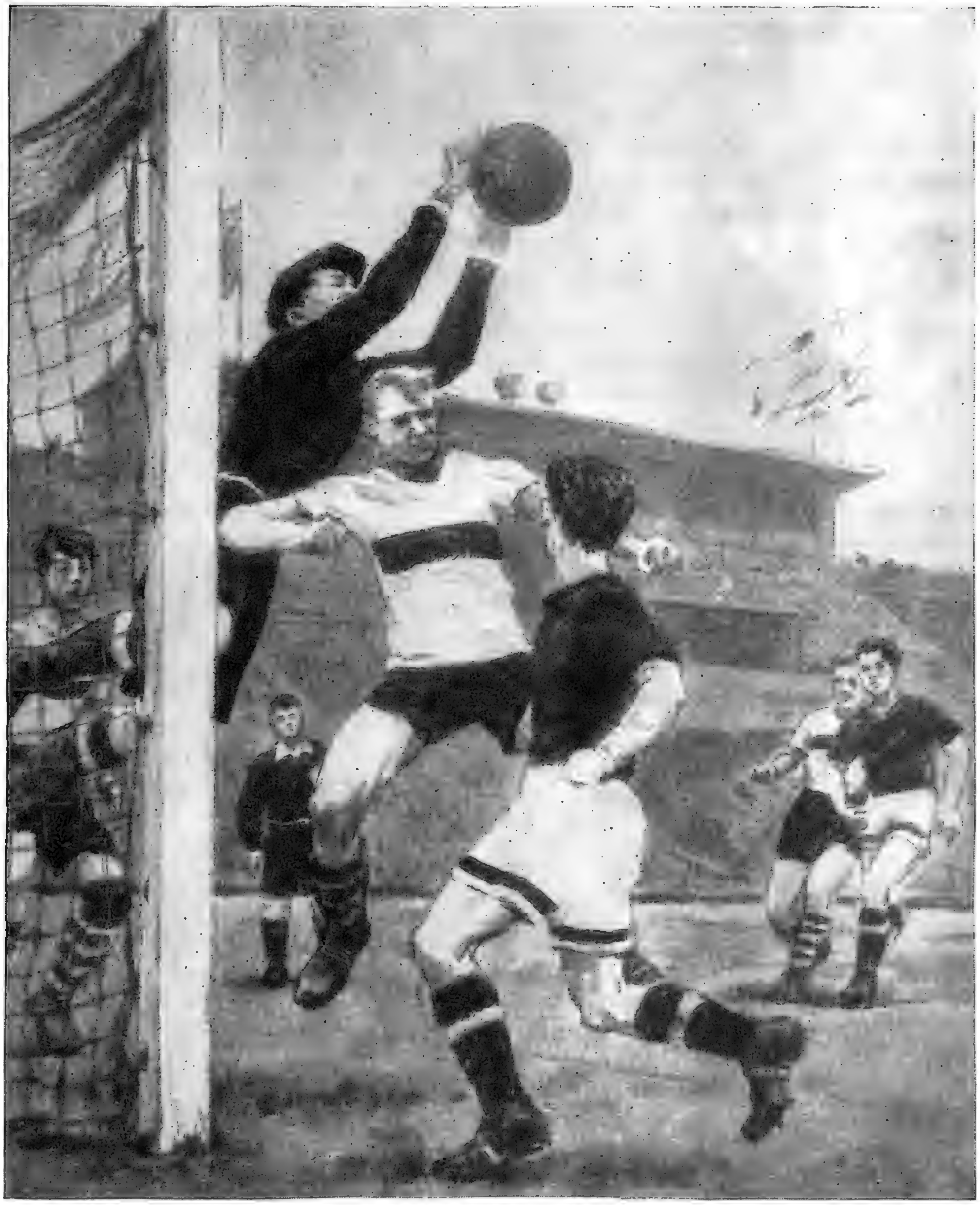
В футбол не всегда играли так, как теперь. Прежде все одиннадцать игроков команды бросались за мячом, мешая друг другу. Игра велась по принципу: «Все к мячу! Все вперед!» Наиболее важным качеством считалось умение водить мяч. Игрок, которому удавалось долго владеть мячом, становился героем дня.

От такой недружной игры трудно было ожидать хороших результатов. Но вот появилась другая тактика: команды начали применять комбинационную игру. Защитники, отнимая мяч у нападающих, стали действовать согласованно. Эта тактика защитников заставила и нападающих отказаться от индивидуальной игры, чаще передавать мяч друг другу. А чтобы лучше принять мяч у партнера, каждый стал думать, какую позицию удобнее



1 — остановка ногой опускающегося мяча; 2 — вбрасывание мяча; 3 — вратарь отбивает высокий мяч.

занять на поле. В настоящее время футболисты применяют во время игры различные тактические комбинации в зависимости от целого ряда причин: подготовленности игроков, состава команды противника, их тактики и т. д.



Ценность любого футболиста определяется не только тем, как долго может он владеть мячом, вести его и забивать в ворота, но и его способностью к коллективным действиям. Индивидуалист и сам не добьется успеха, и команду подведет. Один тренер решил выяснить, сколько минут во время матча лучшие игроки владеют мячом. С секундомером в руках он стал изучать игру знаменитых футболистов. Что же оказалось? Каждый из них владел мячом не больше 3 мин. Остальное время они играли, занимая удобные позиции и участвуя в комбинациях, подготовляемых командой.

При формировании команд особое внимание обращают на правильный подбор и распределение игроков. В защиту чаще всего ставят рослых, владеющих сильным ударом игроков, умеющих хорошо ориентироваться на поле, правильно выбрать место и предугадать направление атаки. Полузащитникам приходится действовать чуть ли не на всей площади футбольного поля, поэтому они должны быть особенно быстрыми и выносливыми.

Игроки нападения должны уметь хорошо водить мяч, владеть техникой обводки, остановки и точной передачи мяча, а также сильным и точным ударом по воротам.

Чтобы развить все эти качества, футболисту нужно заниматься не только игрой в футбол, но и другими видами спорта: легкой атлетикой, гимнастикой, плаванием, участвовать в соревнованиях и туристских походах.

Школьникам можно заниматься футболом с 12 лет и участвовать в соревнованиях после года подготовки.

ХОККЕЙ

Многие из вас, юные читатели, не раз, наверное, смотрели захватывающие соревнования хоккеистов, а некоторые и сами играли или играют в хоккей. И если кто из вас не испытал своих сил в этой увлекательной игре, запишитесь в хоккейную секцию и начинайте в ней регулярно заниматься. Хоккей поможет вам стать смелыми, решительными, волевыми, научит быстро ориентироваться в любой сложной обстановке, привьет вам чувство коллективизма и взаимной выручки. Все эти важные для человека качества останутся у вас на всю жизнь, и вы всегда будете приятно вспоминать тот день, когда впервые вышли на каток с клюшкой в руках.

Существует четыре разновидности хоккея: хоккей с мячом, с шайбой, травяной и роликовый. В нашей стране распространены только хоккей с мячом и хоккей с шайбой.

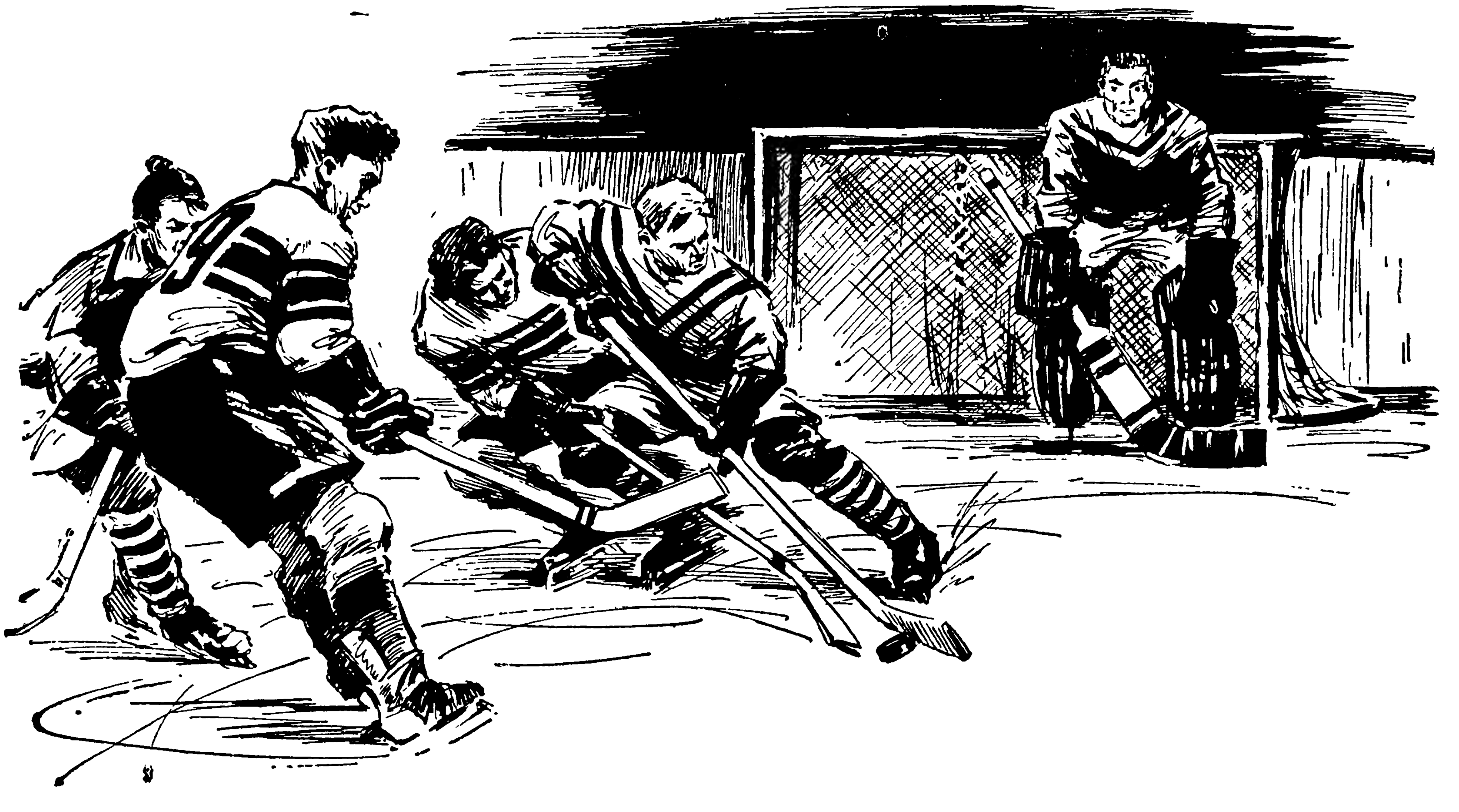
Травяной хоккей очень широко распространен в Азии, меньше в Центральной Европе, где в него играют и женщины. Роликовый хоккей как вид спорта широкого распространения не получил нигде.

ХОККЕЙ С МЯЧОМ

Этот вид хоккея зародился в России в 1898 г. в Петербурге. За свою историю он претерпел большие изменения. До 1946 г. хоккей с мячом у нас назывался просто хоккеем и правила игры в него во многом отличались от тех, по которым играют сейчас. В 1946 г. в СССР появился хоккей с шайбой, или, как его первое время называли, канадский хоккей, и старый хоккей стали именовать русским. Так продолжалось до 1954 г., когда в Москве состоялись международные соревнования сборных команд СССР, Швеции, Финляндии и Норвегии.

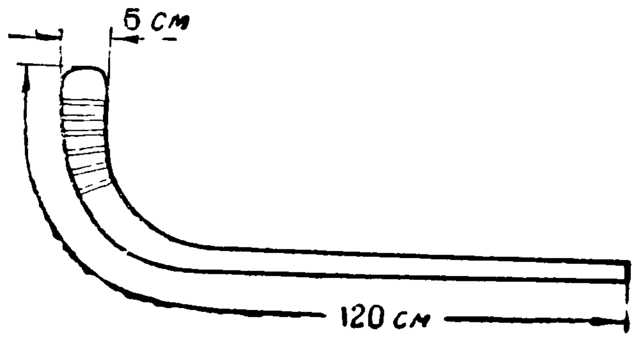
В этом соревновании, которое закончилось победой команды Швеции, скандинавские хоккеисты показали очень высокую технику игры и интересные комбинации. Шведы, норвежцы и финны играли очень легкими клюшками и в легкий прыгающий мяч. Это позволяло им выполнять самые разнообразные и сложные технические приемы.

У советских хоккеистов в то время были громоздкие тяжелые клюшки и большой тяжелый мяч. После московских соревнований и советские хоккеисты перешли на инвентарь скандинавского образца. Вместе с представителями скандинавских стран были созданы и Международные правила игры, а игру по этим новым правилам стали называть хоккеем с мячом. В 1957 г. на первом чемпионате мира по хоккею с мячом в Хельсинки сборная команда СССР уже завоевала почетный титул чемпиона мира. В международных встречах последующих лет советские хоккеисты доказали свое полное превосходство над скандинавскими и в



настоящее время считаются одними из сильнейших в мире.

В хоккей с мячом играют на ледяном поле 90—105 *м* длины и 50—70 *м* ширины. В середине коротких сторон поля устанавливаются ворота размером 3,5 на 2,1 *м*. В игре принимают участие две команды. Каждая команда состоит из 11 игроков: вратаря, двух защитников, трех полузащитников и пяти нападающих. Все хоккеисты, кроме вратаря, играют деревянными клюшками, длина которых по наружной стороне изгиба крюка не должна превышать 120 *см*, а вес — 450 *Г*. Вратарь играет без клюшки. Игра ведется пробковым мячом, оплетенным ярко окрашенной веревкой. Диаметр мяча 6 *см*, вес 60 *Г*. Взрослые играют 2 тайма по 45 мин., юноши 15—16 лет — 2 тайма по 35 мин., мальчики 13—14 лет — 2 тайма по 30 мин.



Клюшка для игры в хоккей с мячом.

Основная цель игры — забить мяч в ворота противника. В ходе игры разрешается ударять по мячу только клюшкой. Исключение составляет вратарь, которому разрешается отбивать мяч любым способом, ловить его руками, бросать рукой, но не дальше средней линии поля. Чтобы ударить мяч клюшкой, надо держать ее за конец ручки двумя руками. Для сильного удара клюшка заносится высоко над головой и резким движением опускается вниз с таким расчетом, чтобы удар по мячу был произведен серединой крюка. Замахиваться клюшкой надо быстро, иначе соперник перехватит мяч.

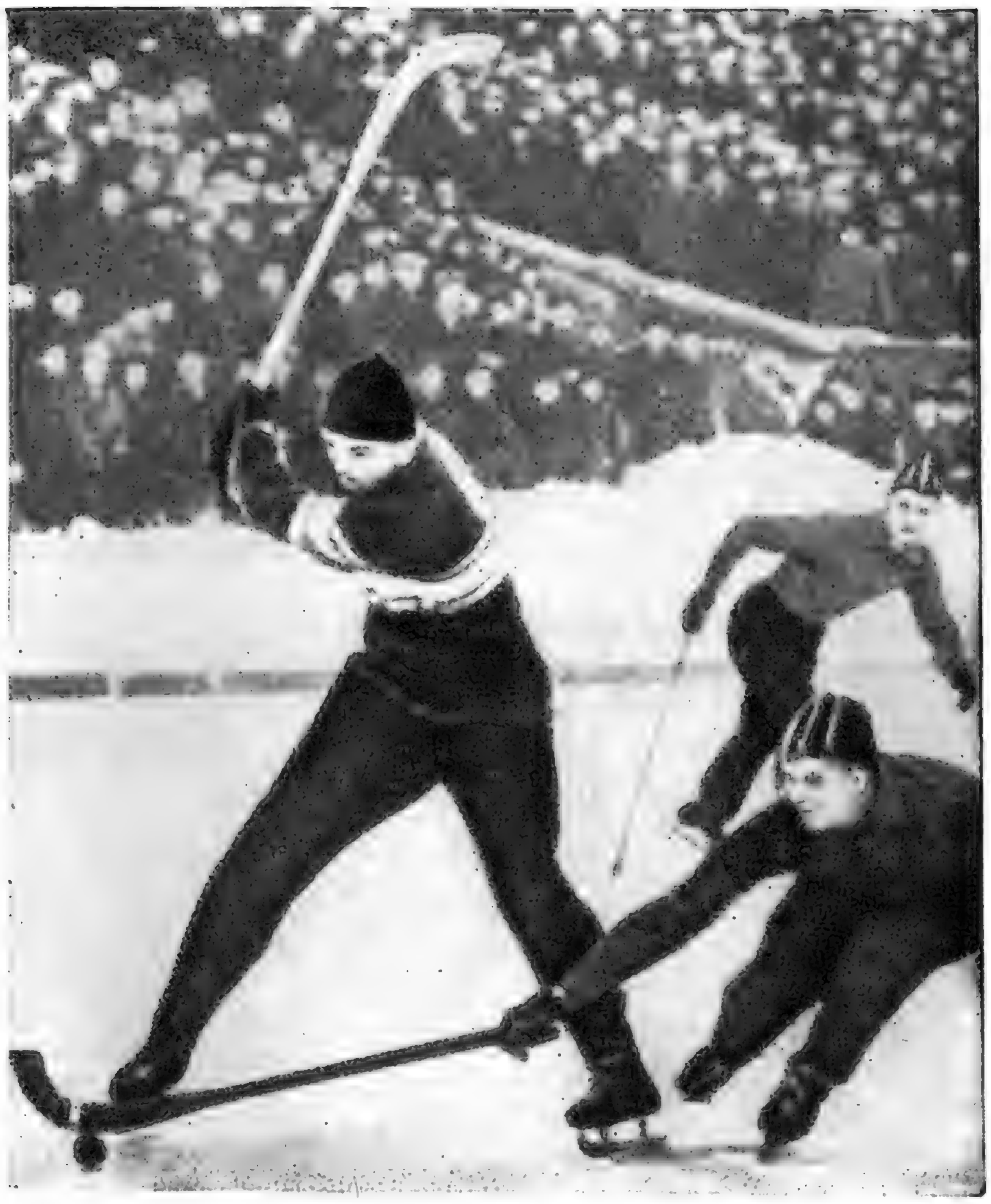
Для остановки мяча обычно подставляют крюк клюшки. Руки при этом обязательно несколько расслабляются, иначе остановка будет «жесткой», и мяч далеко отскочит. Останавливать мяч разрешается и открытой ладонью, а также коньком или ногой.

Для обводки противника в хоккее с мячом применяется широкое или короткое ведение мяча. В обоих случаях крюк клюшки всегда находится на льду и не теряет соприкосновения с мячом. При коротком ведении мяча хоккеист, продвигаясь вперед, делает быстрые движения клюшкой вправо и влево, подталкивая ею мяч и пытаясь обвести противника. Клюшка при этом держится всегда двумя руками, и мяч находится впереди хоккеиста. При широком ведении мяча спортсмен делает широкие, сравнительно медленные движения клюшкой вправо и влево и держит ее то одной, то двумя руками. Мяч находится то впереди, то несколько сбоку от ведущего его хоккеиста.

В хоккее с мячом запрещено толкать противника, ударять по его клюшке. За это назначается свободный удар в сторону провинившейся команды либо удаляется с поля на 5 или 10 мин. игрок, допустивший грубый прием.

Когда мяч выходит за боковые линии, производится свободный удар. Если мяч ушел за линию ворот, то, как и в футболе, производится удар от ворот или подается угловой (когда мяч вышел от игрока защищающейся команды).

На школьных соревнованиях можно играть по упрощенным правилам и на площадках любых размеров, в зависимости от которых команда может состоять из 5, 6, 7 или 8 человек. Клюшки могут быть самодельные, мяч литой



Хоккеист промедлил с ударом — и мячом овладел противник.

резиновый, ворота обозначены деревянными кубиками. Игры можно проводить на время или до определенного количества забитых голов. Играя по упрощенным правилам, занимающиеся приобретают начальные технические и тактические навыки.

ХОККЕЙ

Хоккей с шайбой теперь называется просто хоккеем.

Принято считать, что в Советском Союзе эта игра как массовый вид спорта возникла зимой 1946—1947 гг., когда было проведено первенство СССР по хоккею. До этого он был известен лишь в прибалтийских союзных республиках, а в Москве состоялась только одна показательная встреча.

На Западе в хоккей играют уже давно. Родина его — Канада. Там в эту игру начали играть более 100 лет назад. К началу XX столетия игра получила широкое распространение в различных странах Европы. В 1908 г. была создана Международная лига хоккея на льду (ЛИХГ), а в 1910 г. был разыгран первый чемпионат Европы. В 1920 г. хоккей был включен в программу Олимпийских игр, а с 1930 г. проводятся соревнования и на первенство мира.

Наибольшее число раз чемпионами мира были хоккеисты Канады. Их успех не случаен. В Канаде имеются десятки первоклассных команд, составленных из выдающихся хоккеистов. Игра канадских хоккеистов отличается очень высокой техникой, законченностью тактических комбинаций, огромной волей, мужеством, самоотверженностью. Все эти навыки и качества воспитываются у канадцев с детства, так как в хоккей в Канаде начинают играть с 8—9-летнего возраста. Высоким мастерством обладают также хоккеисты Чехословакии, Швеции, США. Вместе с хоккеистами СССР и Канады команды этих стран, по образному выражению спортивных журналистов, составляют «большую пятерку» в хоккее.

Вратарь покинул ворота, потерял из виду шайбу... Гол неминуем.

Основные черты советских хоккеистов — отличная физическая подготовка, большая скорость, коллективность в действиях, тактическое разнообразие, высокая игровая дисциплина.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ИГРЫ В ХОККЕЙ

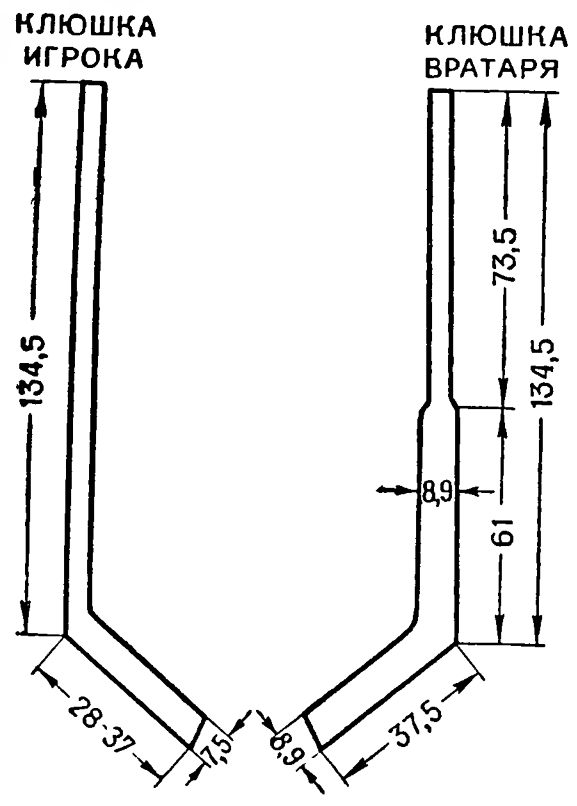
В хоккей играют на ледяной площадке 51—61 *м* длины и 24—30 *м* ширины. Хоккейное поле ограждается деревянными бортами высотой до 1 *м* 20 *см* и делится красно-синими линиями на три равные части: нейтральную, или среднюю, зону, зоны защиты и нападения. В трех метрах от торцовых бортов устанавливаются ворота размером 183 на 122 *см*. В хоккее разрешается игра за воротами, поэтому шайба все время находится в игре.

Шайба представляет собой круглую пластину из твердой резины. Толщина ее 2,54 *см*, диаметр 7,62 *см* и вес 170—190 *Г*. Для мальчиков 13—16 лет шайба имеет толщину 2 *см*, диаметр 6 *см*, вес 110—130 *Г*. Клюшки игроков — деревянные. Длина ручки не более 135 *см*, для мальчиков 115—125 *см*.

Команда состоит из 15 хоккеистов; в игре одновременно принимают участие не более 6 человек: вратарь, два защитника и трое нападающих. Из остальных девяти игроков составляются две тройки нападающих, два защитника и вратарь. В современном хоккее игроки во время матча постоянно сменяют друг друга (через 55—60—75 сек., чтобы поддерживать высокий темп игры). В командах новичков, детей и подростков игроки сменяются реже — через 2—3 мин.

Команды взрослых и старших юношей играют 60 мин., юноши 15—16 лет — 45 мин., мальчики 13—14 лет — 30 мин. Во всех случаях игра делится на три равных периода с перерывами между ними по 10 мин. В хоккее учитывается так называемое «чистое» время, т. е. время, затраченное непосредственно на игру. Время, ушедшее на разного рода перерывы, в общую продолжительность игры не входит.

Цель игры заключается в том, чтобы забросить шайбу в ворота соперников. Шайбу разре-



Клюшки игрока и вратаря для игры в хоккей.

шается ударять, кроме клюшки, коньком, ногой, подыгрывать себе рукой. В ворота противника забивать шайбу можно только клюшкой.

При выполнении большинства технических приемов хоккеист держит клюшку двумя руками: одной — за конец ручки, а другой — за ее середину. При броске шайбы хоккеист стоит в полуоборот по направлению к цели. В исходном для броска положении шайба лежит на льду против носка дальней от цели ноги, на некотором расстоянии от нее. Крюк клюшки слегка накрывает шайбу. Начиная бросок, хоккеист как бы «тащит» шайбу по льду, придавая ей вращение. Постепенно резкость движения возрастает, вес тела хоккеиста переносится на ногу, ближнюю к цели броска, и сильным рывком кистей рук шайба посылается в нужном направлении.

Удары по шайбе производятся с малым и большим замахами. Как в том, так и в другом случае хват клюшки руками остается всегда широким. Исходное положение бьющего примерно такое же, как при броске шайбы. Только все выполняется гораздо быстрее. Техника ведения шайбы близка к описанной в хоккее с мячом.

Правилами игры допускаются сильные толчки противника корпусом. Случаются удары о борт и попадания в игроков с силой брошенной шайбой. Поэтому, чтобы избежать повреждений, хоккеисты пользуются специальным защитным снаряжением, изготовленным из прочных сортов кожи, фибры и амортизирующих материалов — губчатой резины, пенопласта, пушеля и пр. За нарушение правил, в основном за грубую игру, хоккеисты удаляются с поля на 2 или 5 минут.

ОСНОВНЫЕ ОБЯЗАННОСТИ ИГРОКОВ

Самая ответственная роль в хоккейной команде у вратаря. Он — последний рубеж в обороне команды. Среди хоккеистов есть даже выражение: «Хороший вратарь — это полкоманды». Вратарь должен обладать спокойствием, быть собранным, внимательным, крепко стоять на коньках, умело перемещаться в воротах. Падения его на лед или выходы из ворот должны быть редким исключением. Вратарю необходимо уметь одинаково хорошо отбивать шайбу клюшкой, ногой, коньком, ловить ее свободной от клюшки рукой. В его обязанности входит умелое руководство действиями партнеров у себя в зоне.

Основная задача защитников — разрушать замыслы противника и обеспечивать безопасность ворот. Защитники, как правило, действуют против крайних нападающих противника и охраняют ближние подступы к воротам. Защитникам очень важно уметь играть корпусом, правильно применять силовые приемы. Овладев шайбой, защитник обязан так отдать ее партнеру, чтобы создать предпосылки для контратаки.

Крайние нападающие — ударная сила команды. Их задача — остро атаковать противника по флангам и по мере приближения к воротам постоянно угрожать им. Крайние нападающие обязаны много маневрировать, уметь играть без шайбы, своевременно возвращаться в оборону и «опекать» в своей зоне защитников противника. Центральный нападающий — это как бы стержень команды. Сфера его действий — продольная ось площадки. Он участвует в обороне, организует контратаки, постоянно обстреливает ворота.

* * *

Для занятий хоккеем в школе надо широко использовать упрощенные правила: играть на площадке любых размеров, деревянные борта заменять снежными валами, использовать

Так остро и напряженно проходят встречи канадских профессиональных команд.

любую, даже самодельную клюшку с фанерным крюком, пользоваться шайбой меньших размеров или шайбой-кольцом (обычная шайба с вырезом в середине).

Начинающим хоккеистам можно играть без защитного снаряжения: в обычном лыжном костюме, варежках, шапке, предохранив лишь голень простым футбольным щитком. По упрощенным правилам команды можно составлять из любого числа игроков, «чистое» время не учитывать, а играть вместе с остановками примерно по 25 мин. каждый период.

ТЕННИС

Теннис — увлекательная и полезная спортивная игра. Она укрепляет сердце, развивает грудную клетку и легкие, мышцы рук, ног, спины, брюшной пресс, делает человека сильным и ловким, вырабатывает быстроту движений, выносливость и многие другие ценные качества. Но в свою очередь эта игра требует от игрока разносторонней физической подготовки. Ловкие и стремительные и в тоже время плавные и ритмичные движения опытного теннисиста всегда восхищают зрителей.

В самом деле, чтобы играть в теннис, нужно быстро бегать, высоко прыгать, умело ударять по мячу из разных положений. Теннисист должен очень быстро реагировать на мяч, т. е. уметь бегом и прыжками быстро передвигаться вперед, в стороны и назад, подбегать к мячу и наносить удар.

Время игры в теннис не ограничено, и, если противники равны по силам, соревнование может продолжаться 2—3 часа и более. А это значит, что теннисисту нужно быть чрезвычайно выносливым.

Во время игры теннисист наносит множество ударов по мячу, непрерывно двигаясь по площадке. Значит, ему нужны очень сильные руки, плечи и ноги.

Теннисисту необходима и ловкость; только отлично владея своим телом, можно выполнять удары по мячу в сложной, быстро изменяющейся обстановке.

Во время игры теннисист должен быть очень внимательным, ему приходится непрерывно следить за мячом и за действиями противника.

Настойчивость и воля к победе — качества, которые также совершенно необходимы теннисисту.

Теннис имеет свою историю. Еще в XIII—XIV вв. игра в маленький мяч была широко распространена в Австрии, Италии и Франции. Тогда играли в мяч не ракеткой, а ладонью. Ракеткой стали играть лишь в XVI в. Близкие к современным правила игры в теннис были введены в 1874 г. в Англии. Игра тогда называлась лаун-теннис. Название это происходит от английского слова «лаун» —лужайка и, вероятно, французского слова «тене»—держите. Сейчас лаун-теннисом называют только игру на травяных площадках.

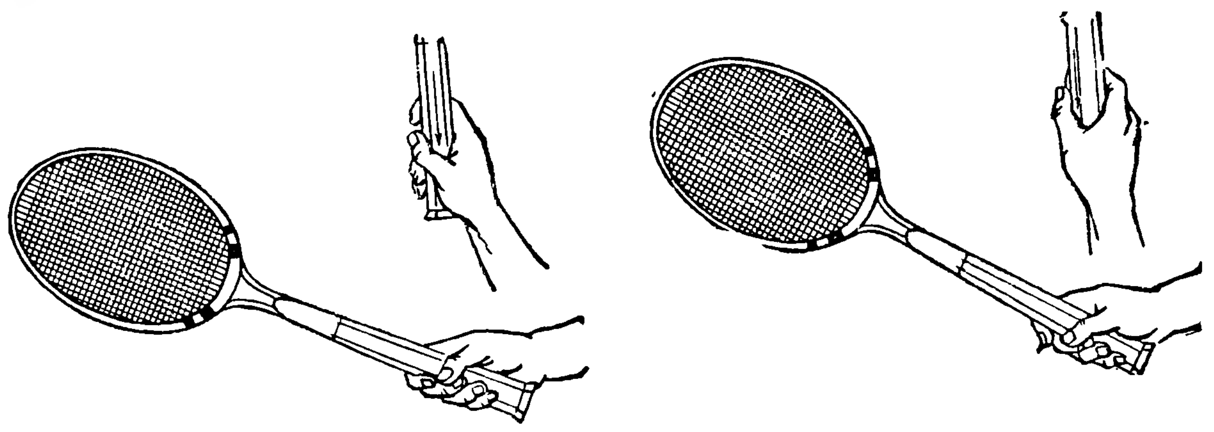
В России один из первых теннисных клубов был основан в 1888 г. в Петербурге. В начале XX в. теннисные клубы возникли в Москве, Риге, Казани и других городах, а в 1908 г. был организован Всероссийский союз лаун-теннис клубов.

Но эта игра, как правило, была доступна только богатым людям, так как очень дорого стоила ракетка, высоки были членские взносы и для вступления в клуб нужно было иметь рекомендации членов клуба. В Советском Союзе теннис стал общедоступным видом спорта. Для обучения этой игре детей имеются сотни детских спортивных школ; научиться играть в теннис можно также в добровольных спортивных обществах под руководством опытных тренеров.

Теннис — игра для всех возрастов: детей и подростков, взрослых и даже пожилых людей; каждый получает от тенниса большое удовольствие и отличную зарядку. Лучше всего начинать играть в теннис с 8—10 лет; выступать в соревнованиях можно с 10—12 лет.

В теннис играют на специальных площадках — кортах, огороженных сеткой или забором с темным фоном. Размер корта 40 на 20 *м*, но во всех случаях не менее 36 на 16 *м*. Поверхность корта должна быть ровной, гладкой. Это обеспечивает правильный отскок мяча. Открытые корты бывают земляные, травяные, асфальтовые, бетонные, глино-песчаные; большинство зимних закрытых кортов имеет земляной или деревянный пол.

Корт делится на две равные части сеткой. Высота сетки 1,06 *м* по краям и 0,91 *м* в центре.



Теннисная ракетка и ее хватка: слева — открытая, справа — закрытая.

Верхняя кромка сетки обтянута белой лентой шириной 5—6 *см*. Ячейки сетки должны быть мелкими, чтобы мяч не пролетал сквозь нее.

Играют в теннис ракеткой. Ручка ракетки в сечении восьмигранной формы. Она обтянута кожей или дерматином. Обод ракетки склеивается из специально изготовленных деревянных клепок в 5—10 слоев. На обод натягиваются струны из бараньих жил; они очень прочны, но дороги. Теперь их стали заменять не менее прочными, но более дешевыми капроновыми струнами.

Вес ракетки от 255 до 455 *Г*. Дети 9—12 лет играют ракеткой весом от 255 до 340 *Г*; подростки, а также юноши и девушки до 17 лет—от 340 до 375 *Г*.

Теннисный мяч — резиновый. Он обтянут белой шерстяной тканью. Диаметр мяча 6,25—6,67 *см*, а вес 56,7—60,0 *Г*.

В теннис удобнее играть в белой спортивной форме. Она состоит из трикотажной, фланелевой или шерстяной майки или рубашки-полурукавки, трусов, коротких белых брюк (у девушек—юбки). Лучше играть в шерстяных носках, так как они, впитывая пот, предохраняют ноги от натирания и смягчают приземление при прыжках. Туфли теннисиста без каблуков, на шероховатой подошве, например резиновой, чтобы игрок не скользил по площадке.

Игра в теннис заключается в том, что игроки, занимая противоположные стороны площадки, посылают ракетками мяч через сетку.

Цель игры—послать мяч так, чтобы противник не смог правильно отразить его.

Играть в теннис можно вдвоем — один на один или вчетвером — два на два. Для игры вчетвером площадка увеличивается на два коридора шириной по 1,37 *м* каждый. Мяч вводится в игру подачей через сетку в определенное место площадки — поле подачи. Подача должна быть сильной и трудной для приема противником. Она может быть плоской, крученой и резаной. После отскока принимающий подачу может направить мяч в любую точку площадки противника. Мяч, задевший за сетку при подаче, но попавший в нужное поле, переигрывается. Не разрешается подавать мяч с ходу, наступать на линию. При подаче даются две попытки (2 мяча). Если подающий дважды не попал мячом в нужный квадрат подачи, он проигрывает очко. Принимающему подачу не разрешается отбивать мяч с лёта.

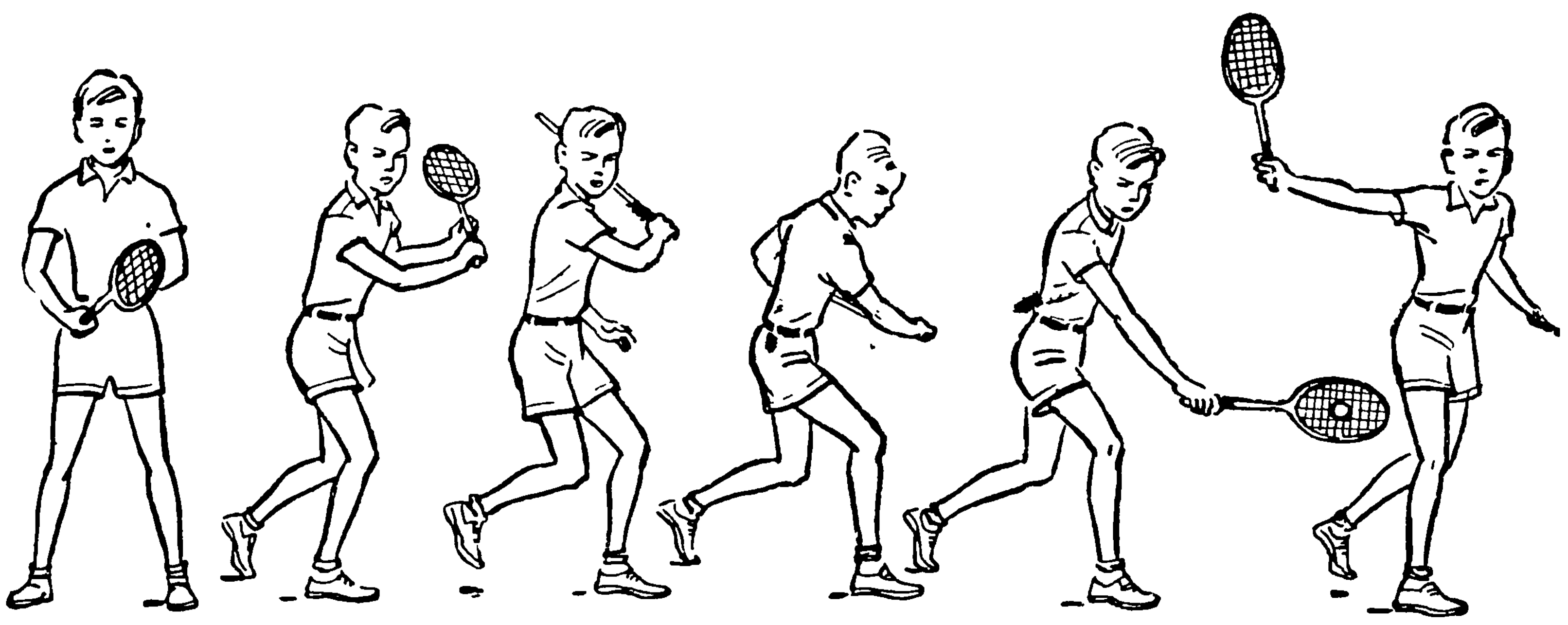
В процессе игры мяч нужно отбивать либо после первого соприкосновения его с землей, либо до удара о землю. Проигранным считается мяч, посланный в сетку или за пределы площадки.

Подача мяча.

Счет в теннис сложный, трехступенчатый: счет внутри игры, счет игр, счет партий.

Первый и второй выигранные мячи приносят по 15 очков, третий мяч — 10, четвертый подряд выигранный мяч заканчивает игру. Для удобства после шестого мяча, т. е. при счете 40 : 40, принято считать «ровно». Если подающий выиграл мяч после счета «ровно», счет становится «больше», а если подающий проиграл мяч после счета «ровно», то — «меньше». Проигрыш еще одного очка после счета «меньше»

Нелегко отбить такой мяч!



Плоский удар слева.

или выигрыш после счета «больше» приносит проигрыш или выигрыш одной игры.

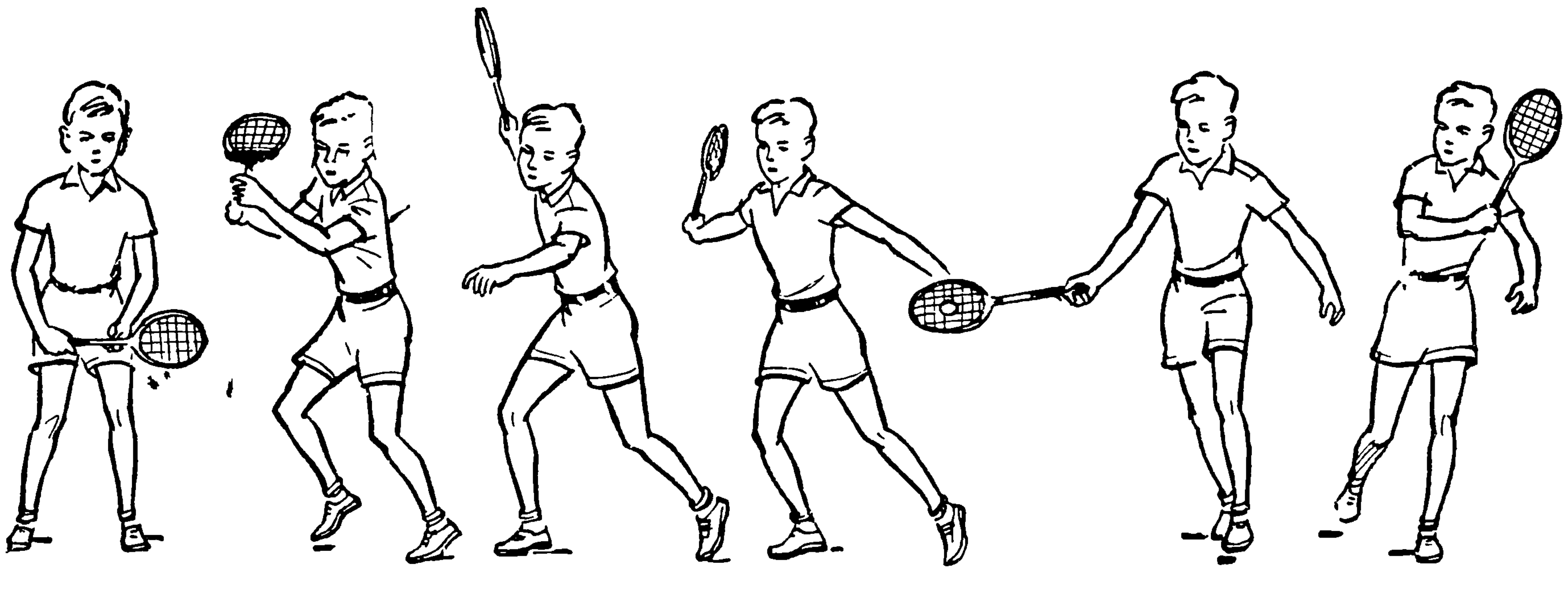
В течение одной игры все время подает один и тот же игрок. В следующей игре подает его противник и т. д.

Игрок, выигравший не менее 6 игр и имеющий преимущество в 2 игры, выигрывает партию. Если противники выиграли по 5 игр, то партия продолжается до счета игр 7 : 5, 8 : 6, 9 : 7 и т. д.

Игроки меняются сторонами площадки по нечетной сумме игр, т. е. когда сумма их равна 1, 3, 5, 7 и т. д.

В соревнованиях играют по три или пять партий. Игрок, выигравший две партии из трех или три из пяти, считается победителем. В соревнованиях с участием женщин и в юношеских соревнованиях всегда играют только три партии.

Удары в теннисе в зависимости от придаваемого мячу вращения бывают трех видов: плоские — без вращения мяча, крученые и резаные. Удар, нанесенный по верхней половине мяча и придающий ему вращение вокруг горизонтальной оси в направлении полета, называется крученым. Удар по нижней половине мяча, вызывающий вращение его в обратном направлении,— резаным.



Плоский удар справа.

Главные удары в теннисе — подача, удар справа и слева по отскочившему от земли мячу и удары с лёта.

Удар справа имеет много разновидностей и зависит от того, в какой момент наносится по мячу: после отскока, по восходящему мячу, в высшей точке, по нисходящему мячу с полулёта, т. е. тотчас после его приземления, с лёта. Разновидность удара зависит также от траектории полета мяча: высоко над сеткой (свеча) или сильно подрезанный, падающий рядом с сеткой и не отпрыгивающий от земли (укороченный), а также от придаваемого мячу вращения: плоский, крученый, резаный. Об ударе слева можно сказать то же, что и об ударе справа.

Современный стиль игры в теннис характеризуется сочетанием большой скорости полета мяча с высокой точностью. Игроки стремятся при каждом удобном случае выбежать к сетке и завершить розыгрыш очка ударом с воздуха. Поэтому особо важное значение приобретают удары с лёта и полулёта. По своему выполнению они очень сходны с ударами по отскочившему мячу, но производятся более сухим и коротким движением.

Движения при ударах должны быть ритмичными, непрерывными, свободными, легкими и быстрыми.

Как и в других видах спорта, мастерство игры в теннис оценивается разрядами. Имеется юношеский разряд, а у взрослых — 3, 2, 1-й и норма мастера.

Хороших спортивных результатов можно добиться и в юности. Например, звание мастеров спорта в 16-летнем возрасте получили школьники: москвичка Аня Дмитриева, ленинградец Андрей Потанин и школьник из Таллина Томас Лейус. Во всесоюзных соревнованиях на закрытых площадках в марте 1959 г. Лейус победил всех сильнейших игроков Советского Союза и занял 1-е место.

Почетного звания мастера спорта может добиться любой юноша или девушка. Для этого нужны прежде всего желание и настойчивость.

Решающее значение для достижения высоких результатов в теннисе, как и в любом другом виде спорта, имеет тренировка. Она требует хорошо продуманных систематических занятий, строгого соблюдения режима занятий и отдыха, правил личной гигиены.

ГОРОДКИ

Городки — старинная русская игра. Известно, что в городки играли еще в древней Руси. В дореволюционной России эта игра была широко распространена под разными названиями: «чушки», «городки», «рюхи», «чухи», «крегли», «клетки» и т. д. Определенных правил игры тогда не было, официальные соревнования не устраивались. Однако своеобразные «встречи городов» проводились; например, на Нижегородской ярмарке, куда съезжались люди со всей России, соревнования по городкам были очень популярны.

И в наше время городками увлекаются взрослые и дети, люди различных профессий. Трудно сейчас найти поселок, деревню или город, где не нашлось бы любителей этой интересной русской игры.

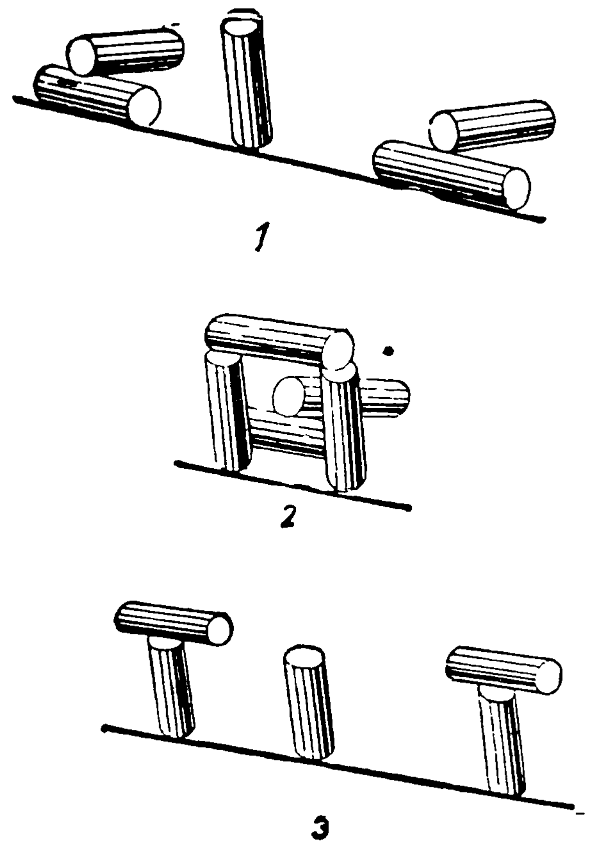
Популярность городков объяснить нетрудно. Техника игры несложна, оборудование площадки и изготовление инвентаря доступны даже одному человеку. Игра в городки очень эмоциональна и в то же время полезна. Ведь она развивает у человека силу, ловкость, координацию движений, глазомер, хладнокровие и выдержку. Движения на свежем воздухе укрепляют здоровье и закаляют организм.

В 1923 г. по инициативе известного деятеля в области спортивных игр С. В. Сысоева были разработаны единые правила игры и начали проводиться соревнования. В дальнейшем правила игры неоднократно изменялись и дополнялись. С 1925 г. городки включаются в программу всех крупных спортивных праздников, а с 1936 г. начали проводиться первенства Советского Союза по городкам. Это способствовало еще большему распространению игры. В настоящее время по городкам установлены разрядные нормы, а сильнейшим городошникам присуждаются почетные звания мастера и заслуженного мастера спорта.

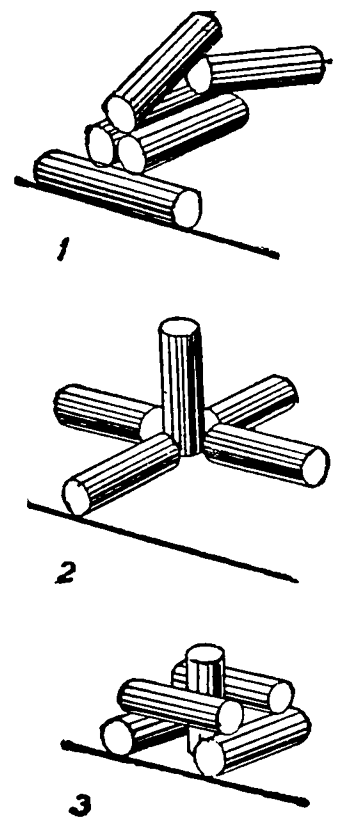
Сущность игры в городки состоит в том, что, бросая деревянные палки — биты, игроки стараются выбить из города (квадрата размером 2 на 2 *м*) стоящие там городки (деревянные чурки 20 *см* длины). Городки в виде различных фигур устанавливаются на лицевой линии города. Каждый игрок бросает подряд две биты. Сначала биты бросаются с кона (линии, расположенной на определенном расстоянии от города), а после того как выбит хотя бы один городок, игроки подходят ближе и выбивают оставшиеся городки с полукона. Затем ставится новая фигура. Только последняя фигура—«закрытое письмо»— вся выбивается с кона. При командных встречах в состав команды городошников включается пять человек. В личных соревнованиях играют один на один.

Выигравшим считается игрок (или команда), выбивший все фигуры партии меньшим коли-

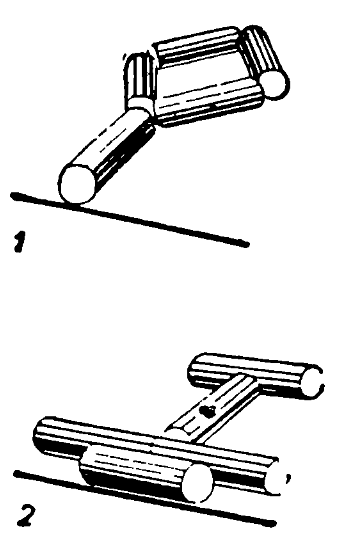
Тренировка спортсменов-городошников.



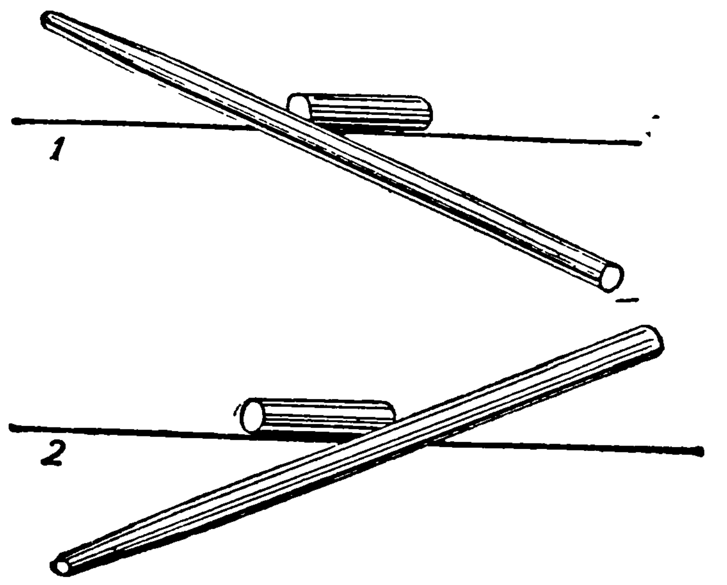
1 — «артиллерия»; 2 — «пулеметное гнездо»; 3 — «часовые».



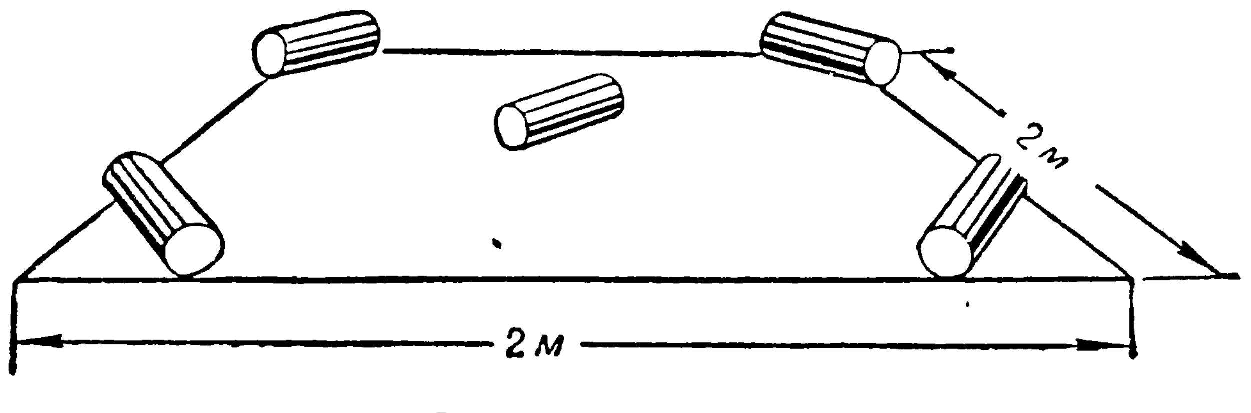
1 — «пушка»; 2 — «звезда»; 3 — «колодец».



1 — «ракетка»; 2 — «самолет».



1 — недоразворот биты; 2 — переразворот биты.



«Закрытое письмо».

чеством бит. Если разыгрываются две партии, для выигрыша нужно победить в обеих, иначе назначается дополнительная партия.

Школьники могут играть в городки с 12 лет и участвовать в соревнованиях после года тренировки. Дети 13—14 лет играют две партии по 6 фигур. Игра идет один день. У юношей в партию включаются 10 фигур. Они играют три партии — по одной в день. У взрослых количество партий и фигур еще больше.

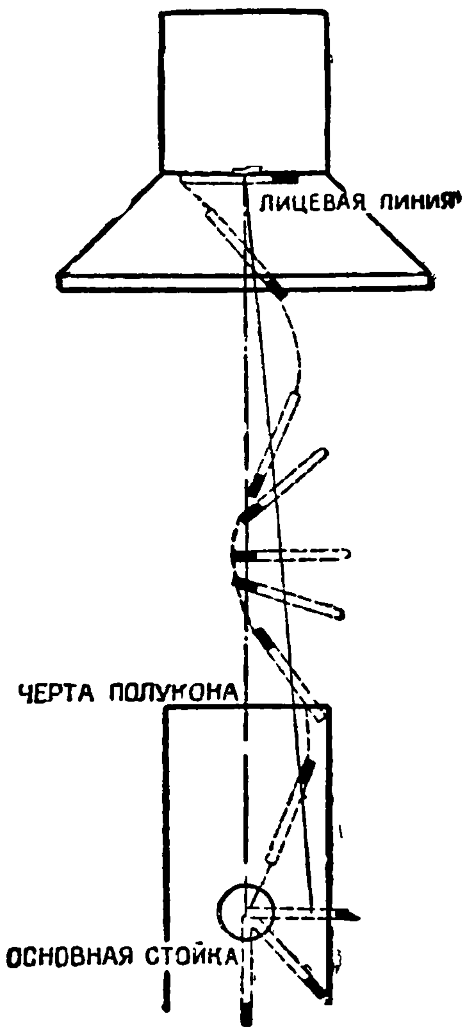
Городки из квадрата выбиваются так. Игрок становится за линией кона лицом к городу. Левая нога (при броске правой рукой) — впереди, правая — на шаг сзади и развернута носком вправо. Из этого исходного положения правая рука с битой отводится в сторону и назад (замах), тяжесть тела переносится на правую ногу. Затем следует бросок биты, во время которого с выпадом левой ноги вперед туловище энергично поворачивается влево и тяжесть тела переносится на левую ногу.

Бита бросается таким образом, чтобы во время полета она сделала полный оборот при броске с кона и поворот на 180° при броске с полукона. В момент попадания в цель бита должна быть перпендикулярна направлению броска и ударить в нижнюю часть фигуры. В этом случае все городки можно выбить одной битой. Каждому городошнику нужно выработать меткость, постоянную силу броска и определить место исходного положения. Если городок от удара вылетает из квадрата вправо, получается недоразворот. Тогда в исходном положении следует несколько отступить назад. Когда же городок вылетает влево, налицо переразворот; в этом случае для броска выбирают позицию ближе к линии кона (полукона).

Биту лучше всего бросать почти прямой рукой, не поднимая ее выше плеча. Это плечевой способ броска. При таком броске небольшие ошибки в развороте биты мало влияют на результат, а отлогая траектория полета облегчает попадание в фигуру. Применяя плечевой способ броска, можно играть более тяжелыми битами, а это повышает силу удара по городкам.

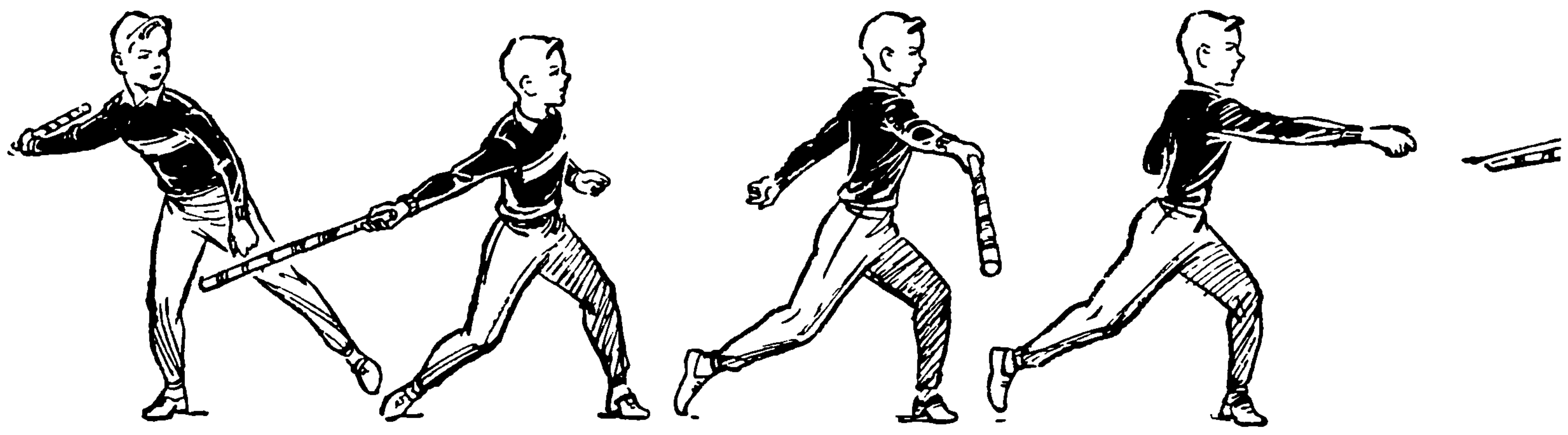
Другой способ броска — локтевой (делается согнутой в локте рукой). Он сложнее плечевого по исполнению: удар по фигуре получается навесным и поэтому требует более меткого попадания. Многие городошники соединили элементы обоих бросков и создали комбинированный способ. Каждый игрок выбирает себе тот способ броска, который ему больше подходит.

Независимо от способов броска нужно стараться, чтобы бита во время полета вращалась медленнее, так как возможность попадания от этого увеличивается. Недопустимы рывки



Примерная схема вращения биты во время полета.

кистью в момент броска; наоборот, все движения от начала до конца должны выполняться плавно. Желательно, чтобы бита немного не долетала до фигуры — это улучшает удар. Быстроту вращения биты можно регулировать, для этого надо менять место захвата биты. Например, если надо выбить далеко лежащий городок, бита должна вращаться медленнее. Для этого ее берут не за конец ручки, а ближе к середине. Если же городок расположен близко и требуется большая скорость вращения биты, поступают наоборот. Вращение биты зависит также от ее веса и расположения центра тяжести. Рекомендуется играть одними и теми же битами, чтобы привыкнуть к ним и выработать бросок, постоянный по силе, напряжению и скорости вращения биты.



Плечевой бросок биты.

В городки играют на ровной площадке размером 30 на 15 *м*. Часть площадки, где помещаются города, делается из бетона, асфальта, дерева, льда или просто из плотно утрамбованной земли. Города желательно располагать в северной части площадки, чтобы солнце не слепило глаза игрокам. Все линии на земляной площадке отмечаются известью или мелом, на бетонированной — краской и на ледяной — составом, состоящим из 45% сажи, 45% синьки и 10% воды.

Городки делаются из отрезков дерева длиной 20 *см* и диаметром 4—5 *см*. Желательно применять городки из дуба, кизила, березы, бука или других твердых пород дерева, так как они прочнее и дольше служат.

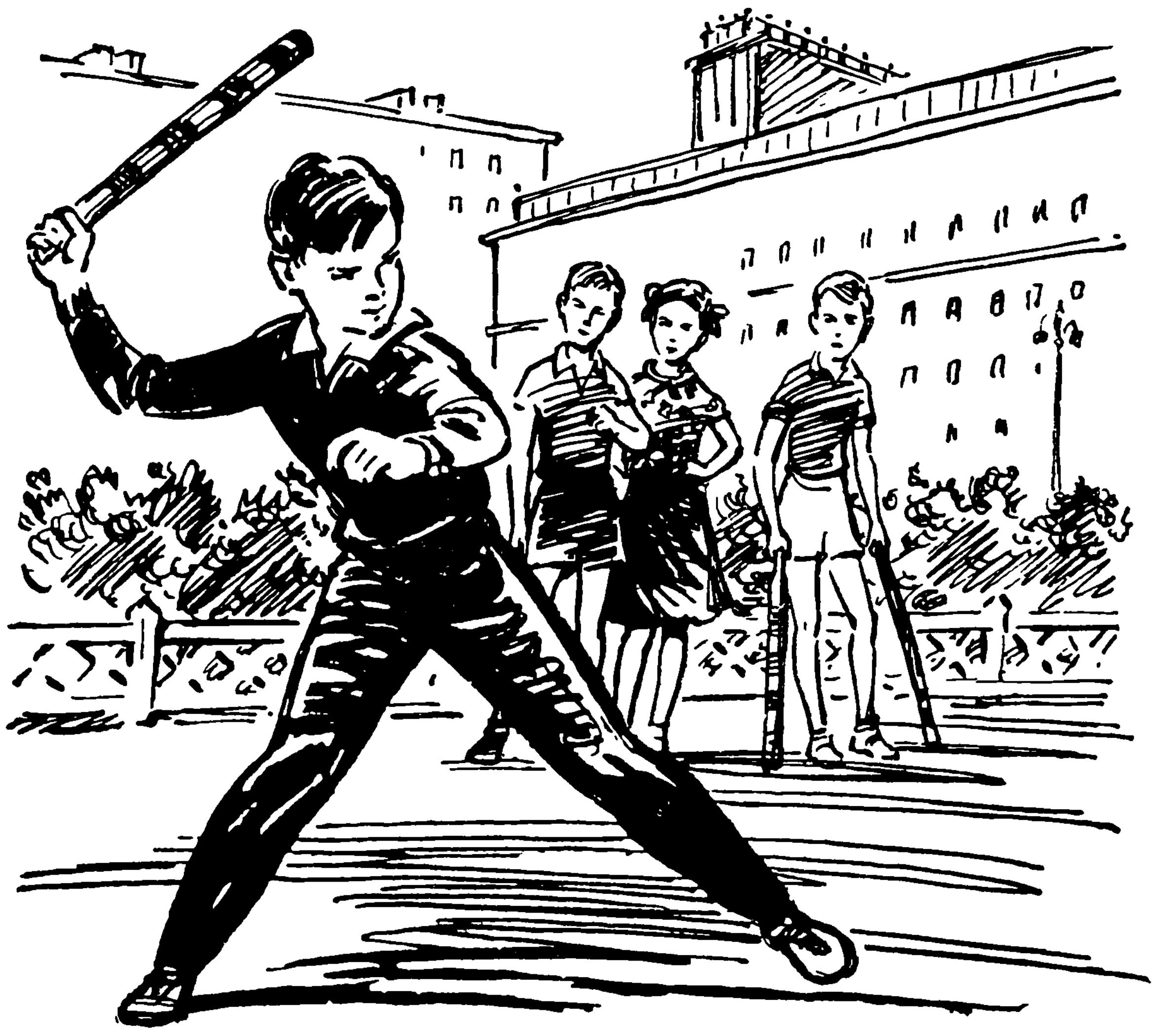
Биты делаются из дерева, фибры, прессованной бумаги, текстолита. Диаметр биты — 35 *мм*. Для удобства захвата на одном конце делается ручка толщиной в 30—32 *мм*. Для детей 13—14 лет вес биты 800 *Г*, длина 80 *см*; для подростков 15—16 лет соответственно 1,5 *кГ* и 90 *см*; для юношей 17—18 лет — 2,5 *кГ* и 95 *см*.

Для игры на жестких площадках (бетон, асфальт) биты для прочности оковывают листовым железом, бронзой, медью или другими металлами. Правилами разрешается оковка кольцами шириной не более 13 *мм*. Они располагаются не ближе 4 *см* одно от другого.

Зимой к игре в городки школьники допускаются при температуре не ниже 15° (в тихую погоду), в теплом спортивном костюме.

Правила игры в городки строго соблюдаются на соревнованиях и во время подготовки к ним. Это не значит, однако, что все любители городков должны всегда поступать так же. Можно, например, изменять размеры площадки, размеры и вес бит. Команды могут составляться из двух, трех, четырех человек. По договоренности играющих меняется и количество фигур в партии и выбор их. Однако основные принципы игры, конечно, должны соблюдаться. Иначе игра станет неинтересной и принесет мало пользы.

В заключение посоветуем юным городошникам заниматься и другими видами спорта — гимнастикой, легкой атлетикой, плаванием, кататься на коньках, ходить на лыжах, играть в баскетбол, волейбол и другие спортивные игры. Тогда вы вырастете здоровыми, физически хорошо развитыми, крепкими и закаленными людьми. Занятия различными физическими упражнениями помогут вам добиться хороших результатов и в соревнованиях по городкам, если вы будете к этому стремиться.



Локтевой бросок биты.

ПЛАВАНИЕ

Люди умели хорошо плавать еще в глубокой древности. Об этом говорят сохранившиеся памятники материальной культуры древнего Египта и древней Греции. Среди экспонатов музея древнеегипетского искусства в г. Турине (Италия) есть большой камень. На поверхности его высечена фигура женщины, плывущей способом, напоминающим современный брасс. Ученые считают, что фигура высечена за 1200—1700 лет до н. э. Этот древний памятник позволяет предполагать, что египтянам давно был знаком широко распространенный в наше время стиль плавания.

Из истории известно, что хорошими пловцами были и наши предки. Например, чтобы отразить нападение врага, они переплывали реки, подолгу таились под водой, дыша через полый камыш.

Умение плавать имеет большое значение в жизни людей. Нередко от этого зависит жизнь человека.

Однажды китобойные суда флотилии «Слава», возвращаясь с промысла, попали в жестокий шторм. В предрассветный час кочегара Евгения Державина смыло волной. Прорезая мглу мощными прожекторами и ракетами, суда флотилии долго искали пропавшего. Кочегар был испытанным моряком. В воде он снял с себя набухшую и отяжелевшую одежду и мужественно боролся с волнами. Больше часа продолжалась тяжелая борьба человека с разбушевавшейся стихией, прежде чем товарищи обнаружили его и подняли на палубу. Умение хорошо плавать спасло ему жизнь.

Хороший пловец может спасти не только свою жизнь. В дни Великой Отечественной войны отряд советских разведчиков под огнем врага отходил к реке. Среди разведчиков был мировой рекордсмен по плаванию Леонид Мешков. Вражеская пуля повредила ему правое плечо, а у другого бойца осколком мины оторвало кисть руки. Мешков не растерялся, наложил тугой жгут на руку раненого товарища, подполз к реке и бросился с ним в воду. Поддерживая раненого здоровой рукой и работая одними ногами, пловец переплыл широкую реку, спас товарища и доставил командованию важные сведения.

Но умение хорошо плавать требуется человеку не только в каких-либо исключительных случаях. Оно может понадобиться ему и в повседневной жизни, а нередко связано с профессией. Плавание очень полезно и для физического развития, особенно в детские и юношеские годы, когда формируется организм. Регулярные занятия плаванием способствуют правильному росту, вырабатывают красивую осанку, укрепляют сердце и легкие, развивают мышцы, усиливают обмен веществ. Благотворно действует плавание и на органы дыхания. Так, взрослый пловец при глубоком дыхании выдыхает до 5000—7300 $см^3$ воздуха, а взрослый мужчина, не занимающийся плаванием, при максимальном выдохе выдыхает около 3500—4500 $см^3$.

Во время купания и плавания организм человека закаляется под влиянием температуры воды и механического ее действия (давления). Кроме того, пловец обычно подвергается благотворному действию солнечных лучей. Поэтому плавание — один из самых ценных видов закаливания, а закаленный человек легче переносит мороз, жару, ему не угрожает простуда. Некоторые пловцы на-

Учащиеся средней школы на занятиях спортивной секции плавания.

столько закалены, что могут плавать и зимой в ледяной воде. На Москве-реке уже несколько лет зимой проводятся массовые зимние заплывы на 500—2000 *м*.

Плавать человеку помогают физические свойства воды и твердых тел (см. ст. «Плавание тел» в т. 3 ДЭ).

Удельный вес тела человека с легкими, наполненными воздухом, — 0,96—0,99, т. е. немного меньше удельного веса воды. При полном выдохе он колеблется от 1,1 до 1,15 и примерно равен удельному весу воды. Чем больше удельный вес пресной воды, в которой плавает человек, тем легче на ней держаться. В южных странах есть соленые озера, в которых человек не может утонуть. Такие озера есть и в нашей стране. Это соленые озера Баскунчак и Эльтон.

Но человек может держаться на поверхности воды лишь до тех пор, пока все его тело находится в воде. Достаточно пловцу высунуть из воды голову или руку, как его тело погружается глубже. Вот почему у хороших пловцов все тело и даже голова покрыты водой. Лишь во время вдоха они поднимают лицо из воды, а затем снова погружают его. Кто не знает этого, старается поднять голову как можно выше над водой. Но от этого его тело только быстрее погружается в воду.

Наиболее выгодное для пловца положение туловища — близкое к горизонтальному, тогда пловец легче преодолевает сопротивление воды. Однако сопротивление воды не только мешает продвижению вперед. Вода обладает очень интересным свойством: она оказывает сопротивление, прямо пропорциональное квадрату скорости движения. Это значит, что при увеличении скорости движения, например, в три раза сопротивление увеличивается в девять раз. Казалось бы, это свойство должно только мешать пловцу бороться за скорость. Но оказывается, что благодаря этому свойству создается хорошая опора во время гребков, помогающая достижению значительной скорости в плавании. Именно поэтому гребок производится пловцом быстро, а все подготовительные движения сравнительно медленно. Конечно, большое значение здесь имеет и частота гребков.

Легче всего научиться плавать в детском и юношеском возрасте. Для этого требуется около 15 уроков плавания.

Учиться плавать можно на любом неглубоком прибрежном участке с плотным, чистым (без ям, коряг, водорослей) дном и слабым течением. Начинающему учиться плавать надо прежде всего посоветоваться с врачом, а к занятиям приступать с умеющим плавать товарищем или со взрослыми. Плавать можно только при хорошем самочувствии. Не следует плавать натощак или сразу после еды. Заниматься плаванием надо систематически, понемногу увеличивая продолжительность пребывания в воде от 5 до 20—30 мин. (при температуре воды 22—25°). Если вода холодная (не выше 18°), продолжительность занятий нужно сокращать до 10—15 мин. В воде надо больше двигаться и находиться в ней, пока телу тепло. По выходе из воды нужно досуха вытереться и хорошо протереть уши.

Рекордсмен зимних проплывов Осман Кумуков на тренировке.

Если после плавания вы почувствуете недомогание, вялость, у вас пропадет аппетит, станет неспокойным сон, то временно прекратите занятия и покажитесь врачу.

С чего же начинать учиться плавать?

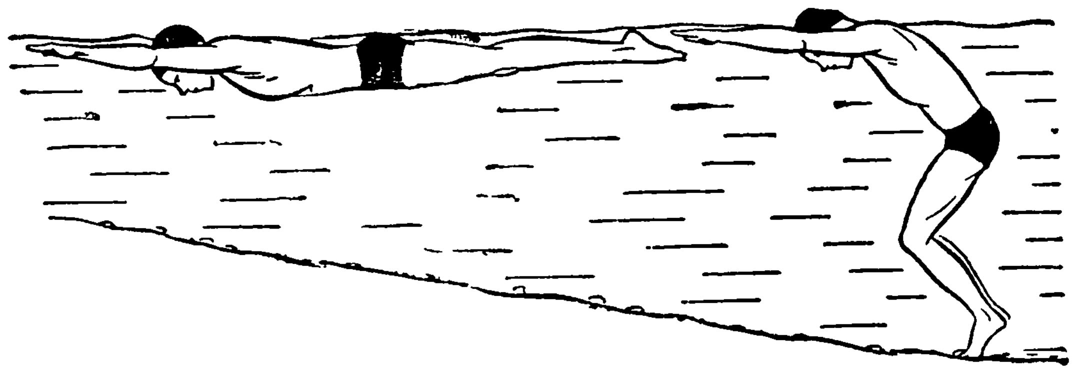
Прежде всего научитесь не бояться воды. Для этого входите в нее на мелком месте, не задумываясь, сразу окунайтесь, двигайтесь, играйте.

Затем привыкайте погружаться в воду с головой, предварительно задерживая дыхание на вдохе. Погрузившись с головой, постепенно, не торопясь, выдыхайте воздух в воду. На поверхности воды забурлят пузыри. Не бойтесь этого. Откройте под водой глаза и посмотрите вокруг себя. Когда научитесь этому, сделайте, стоя в воде, вдох, присядьте, обхватите руками колени и пригните к ним голову. Тело медленно всплывет «поплавком», и на поверхности воды появится ваша спина. Старайтесь продержаться в таком положении подольше, воздух постепенно выдыхайте в воду. Затем, выпрямляясь, встаньте.

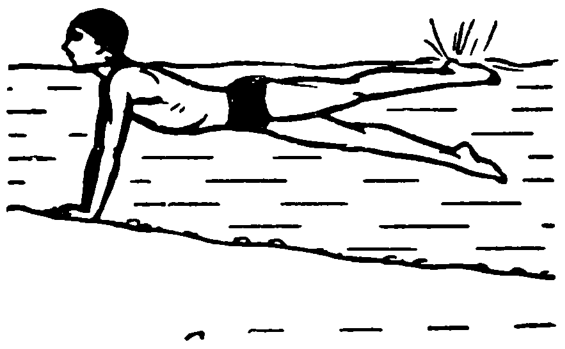
Попробуйте плавно, расслабив мускулы рук и ног, лечь на воду лицом вниз. Медленно выдыхайте воздух, пуская пузыри. Тело начнет погружаться в воду. Попробуйте лежать и на спине. Вы почувствуете, как вода держит вас на поверхности.

Затем можно перейти к скольжению по поверхности воды. Для этого надо, присев, энергично оттолкнуться от дна ногами и стараться скользить как можно дальше. В это время делайте выдох. Во время скольжения тело и руки со сложенными ладонями надо вытянуть, а лицо опустить в воду. Умение скользить по поверхности воды на груди и на спине — первый шаг к настоящему плаванию.

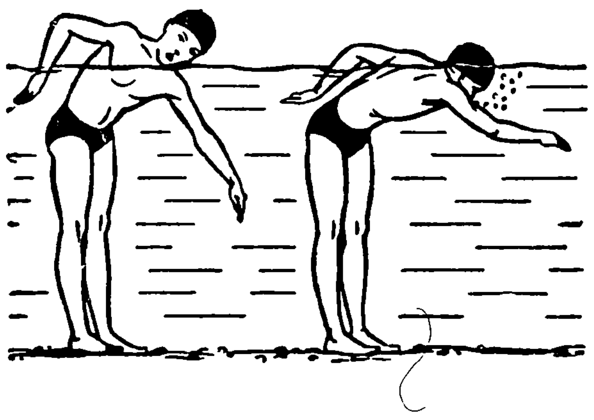
Научившись скольжению по поверхности, переходите к разучиванию движений ногами, сперва сидя на берегу и упираясь о него руками сзади, а потом лежа в воде на мелком месте, упираясь руками о дно. Плавно двигайте ногами вверх — вниз, так, чтобы пятки ног удалялись друг от друга на расстояние 30—40 *см*. При правильном движении пятки вспенивают воду. Следите, чтобы колени не сгибались слишком сильно. Научитесь двигать ногами при скольжении на груди и на спине. Затем возьмите в руки обструганную доску, надутый резиновый круг, или камеру от мяча и плавайте, двигая поочередно ногами. Повторяйте эти движения каждый день, постепенно увеличивая проплываемое расстояние. Дыхание не задерживайте и дышите равномерно. Выдыхайте в воду, а при вдохе приподнимайте голову лишь настолько, чтобы рот показался над водой.



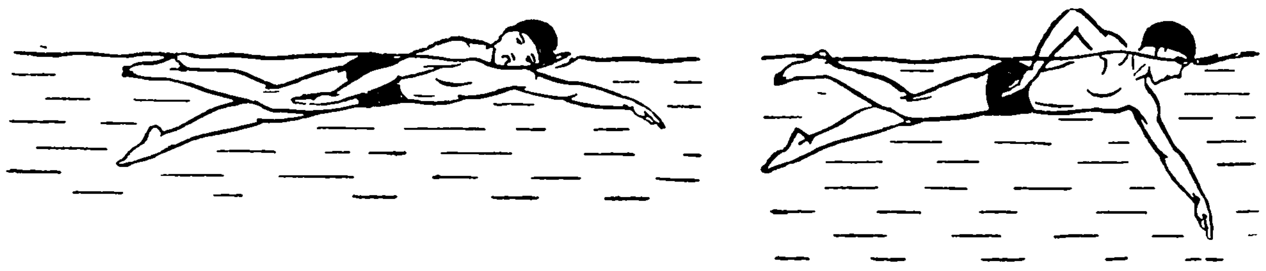
Скольжение.



Подготовительное упражнение для ног.



Подготовительное упражнение для рук.



После этого переходите к разучиванию движений руками. Гребок начинайте вытянутой рукой и заканчивайте его у бедра. Выносите руку из воды локтем вверх и вытягивайте ее вперед. Гребки руками делайте попеременно. Когда одна рука гребет, другая вытягивается вперед. Гребите руками плавно, без торопливости, слегка ускоряя движение к концу гребка. Старайтесь в воде не делать резких движений: они неэффективны и быстро утомляют.

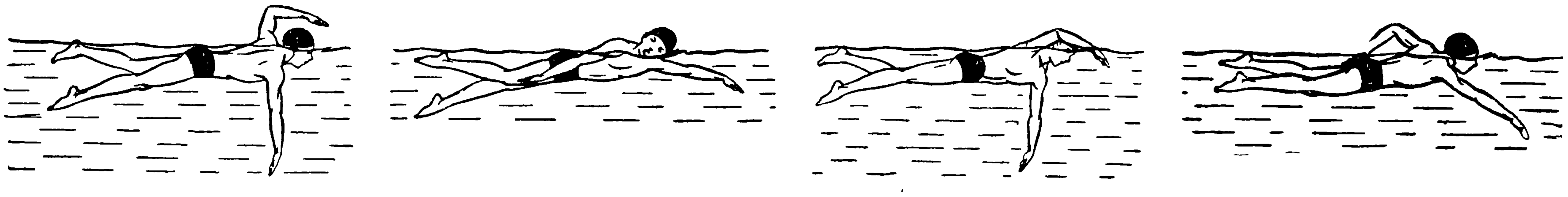
Каждый гребок рукой сопровождается тремя-четырьмя попеременными движениями ног. Сначала плавайте, задерживая дыхание на вдохе, а затем с постепенным выдохом в воду. Проплыв 6—10 метров, встаньте, сделайте вдох и плывите дальше. Затем учитесь делать вдох в тот момент, когда вынимаете одну руку из воды, перед тем как пронести ее вперед по воздуху, а выдох, когда рука гребет. Попробуйте плавать, не вынимая рук из воды, а выводя их вперед для гребка под водой. Может быть, так вам будет легче.

До тех пор пока не научитесь уверенно держаться на поверхности воды, плавайте только вдоль берега. Научившись хорошо плавать, побывайте на водной станции, посоветуйтесь с инструктором по плаванию. Он укажет, чем заниматься в дальнейшем.

СПОРТИВНОЕ ПЛАВАНИЕ

Существует пять способов спортивного плавания: кроль, брасс, баттерфляй (с разновидностью дельфин), на спине, на боку. Они отличаются друг от друга положением тела пловца (на груди, на спине, на боку) и различным сочетанием движений рук и ног. Но при любом способе тело пловца находится в воде в горизонтальном положении. Изучать спортивное плавание следует под руководством тренера.

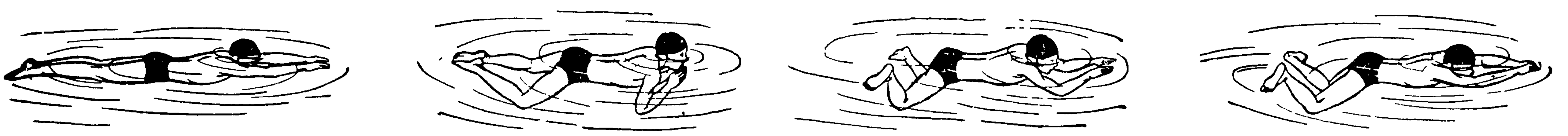
Самый быстрый и распространенный способ плавания — кроль. Впервые он был применен на соревнованиях в 1912 г. Хорошие кролисты



Кроль на груди.

проплывают 100 *м* быстрее чем за 1 мин. Например, советский пловец Игорь Лужковский в 1959 г. установил рекорд Советского Союза, проплыв 100 *м* за 56,3 сек.

Кроль считают основой спортивного плавания, так как, умея плавать кролем, легко овладеть всеми другими способами.



Брасс.

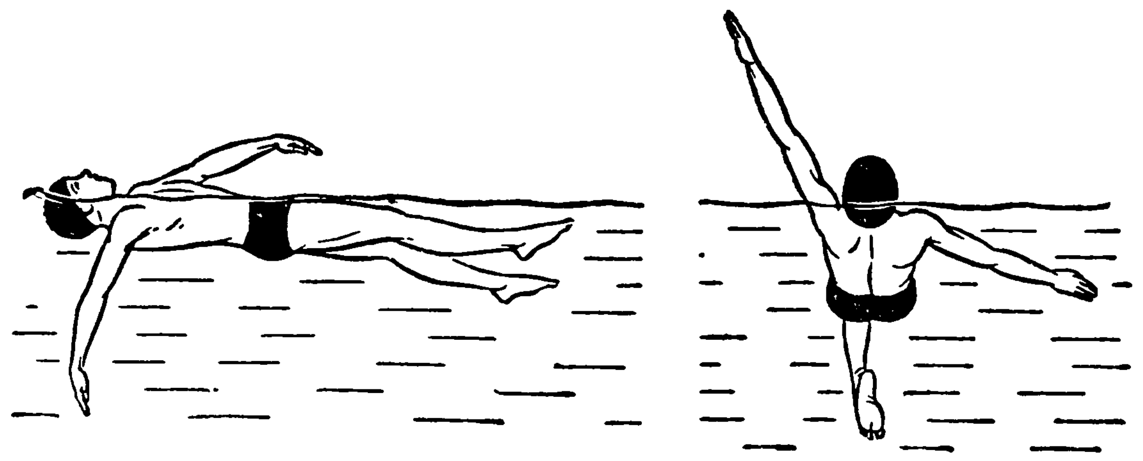
Второй способ спортивного плавания — брасс. Брассом плавают медленнее, чем кролем. Но он входит в программу соревнований по плаванию. В 1958 г. неоднократный чемпион Советского Союза Владимир Минашкин проплыл этим стилем 100 *м* за 1 мин. 11,5 сек. и установил мировой рекорд. Брасс очень удобен при переправах вплавь, так как пловец может видеть перед собой значительную часть местности. Брасс широко применяется при спасении утопающих, при нырянии и плавании на волне.

На спине можно плавать и кролем, и брассом. Более быстроходен кроль на спине. Многие новички быстрее осваивают кроль на спине, чем на груди. Поэтому, учась плавать кролем, обязательно пробуют плавать не только на груди, но и на спине.

В четвертом способе плавания человек находится в другом положении: он плывет на боку. Соревнования в этом способе плавания сейчас проводятся редко, но в быту он распространен.

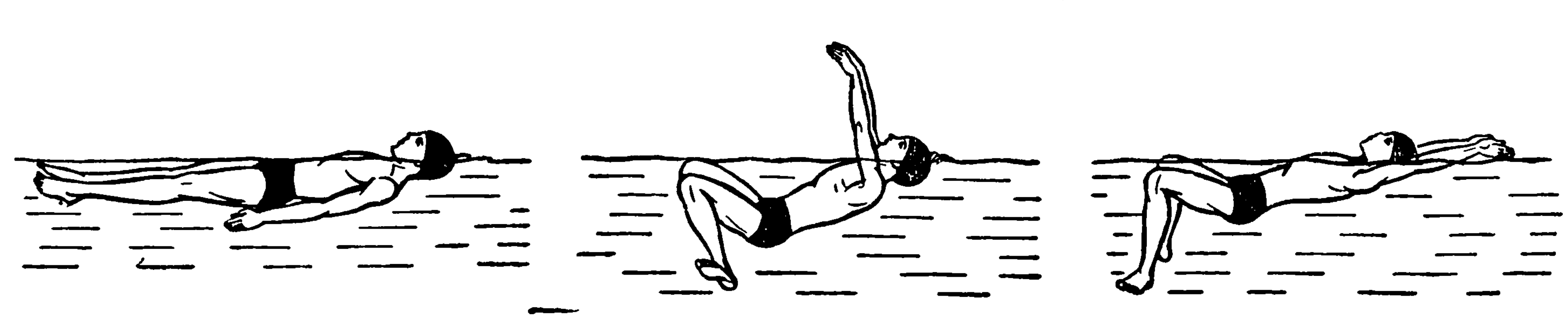
Самый «молодой» способ плавания — баттерфляй. Он сложнее других и требует хорошей физической подготовки. Состязания этим способом проводятся только на 100 и 200 *м*. Плывущий баттерфляем напоминает порхающую бабочку (в переводе с английского «баттерфляй»—бабочка). Молодые советские пловцы Борис Киселев и Валентин Кузьмин установили два рекорда Советского Союза в плавании баттерфляем. Б. Киселев проплыл 100 *м* за 1 мин. 3 сек., а В. Кузьмин 200 *м* — за 2 мин. 21 сек.

Баттерфляй имеет разновидность — дельфин. Этот вид плавания возник совсем недавно, но уже многие пловцы применяют его. Характерная особенность дельфина — волнообразное движение тела с одновременным ударом сомкнутыми вместе ногами. Движения пловца напоминают движение хвоста дельфина. От этих движений образуется волна; сталкиваясь с инертной массой воды, она создает реактивную силу, толкающую пловца вперед.

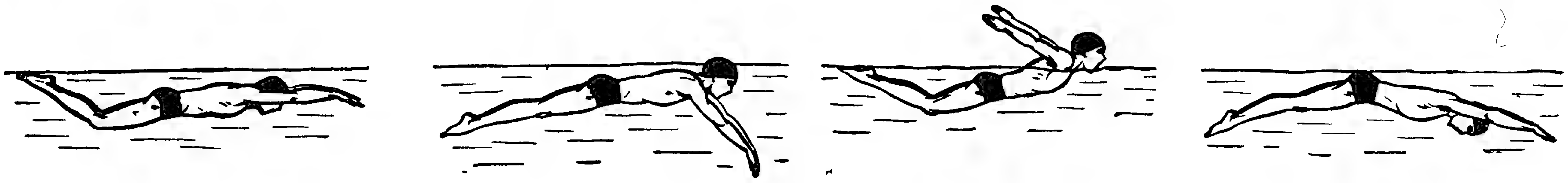


Кроль на спине.

Очень интересный, но требующий большой выносливости и тренировки вид спортивного плавания — заплыв на длинные дистанции. Впервые такой заплыв совершил в августе 1875 г. капитан английского торгового флота М. Уэбб. Он переплыл пролив Ла-Манш из Дув-



Брасс на спине.



Дельфин.

ра в Калэ (32 *км*). В 1912 г. русский пловец Л. Романченко проплыл по Каспийскому морю около 48 *км*. Это было выдающимся достижением по дальности плавания в дореволюционной России.

В один из августовских дней 1953 г. советский спортсмен военный врач Искандер Файзуллин, совершил самый дальний в мире проплыв. Он проплыл по течению реки Амура 200 *км*.

В заплывах на сверхдлинные дистанции участвуют и женщины. Особенно хорошо знают в нашей стране отважных спортсменок сестер Евгению и Людмилу Второвых. В 1949 г. заслуженный мастер спорта Людмила Второва проплыла по Волге 150 *км*.

Юные пловцы не могут принимать участия в таких далеких проплывах, но зато в скоростном плавании на короткие дистанции они часто не уступают взрослым.

Рекордсмены СССР по плаванию способом кроль Юлия Кочеткова и Виталий Ушаков в 14—15-летнем возрасте выходили победителями в соревновании со взрослыми пловцами. Заслуженный мастер спорта К. Алешина в 17 лет завоевала звание чемпиона СССР и установила несколько рекордов Советского Союза по плаванию. Голландская школьница Мэри Кок в 1956 г. в день своего пятнадцатилетия установила сразу два мировых рекорда. Три мировых рекорда принадлежали 14-летней девочке из Сиднея (Австралия) Ильзе Конрадс. Конечно, чтобы плавать далеко и быстро, надо много и упорно тренироваться.

Спортсменка на подводной охоте в маске с дыхательной трубкой.

В возрасте 7—9 лет начинают изучать основные спортивные способы плавания, а с 11—12 лет можно выступать в соревнованиях на дистанцию не свыше 50 *м*.

В возрасте 13—14 лет можно выступать в соревнованиях на дистанциях до 100 *м*, а по некоторым способам плавания (на спине, брасс) разрешаются соревнования и на 200 *м*; в возрасте 15—16 лет — на дистанции до 200 *м* всеми способами плавания, а вольным стилем — до 400 *м*. Такой постепенный переход к более длинным дистанциям позволит юным пловцам улучшать свои достижения и тогда, когда они достигнут зрелого возраста.

Соревнования по спортивному плаванию в бассейнах и на водных станциях проводятся для юношей на дистанциях 100, 200, 400, 800, 1500 *м* (в зависимости от способа плавания). Существует и несколько видов эстафет. В обычных эстафетах несколько участников поочередно проплывают 100 или 200 *м* вольным стилем. В комбинированных эстафетах первый участник проплывает 100 *м* на спине, второй — 100 *м* брассом, следующий — 100 *м* баттерфляем и последний — 100 *м* вольным стилем.

Есть еще одна разновидность соревнований по спортивному плаванию — комплексное плавание. В этом виде соревнований один и тот же участник без перерыва проплывает каждым из способов (баттерфляем, на спине, брассом, вольным стилем) по 100 *м*.

На открытой воде (на реках, озерах, морях) организуются массовые заплывы на различные дистанции. В таких заплывах одновременно могут участвовать сотни людей.

ПОДВОДНОЕ ПЛАВАНИЕ

Плавание под водой позволяет увидеть много нового, необычного. Под водой можно охотиться на морских животных, с помощью подводного фотоаппарата или киносъемочной камеры снимать интересные кадры. Спуски под воду необходимы и для многих важных научных изысканий.

Подводное плавание доступно почти каждому, кто умеет хорошо плавать, здоров, вынослив, но заниматься им можно только с разрешения врача.

Простейшее легкое снаряжение для подводного плавания состоит из резиновой маски со смотровым стеклом, закрывающей нос и глаза, дыхательной трубки и ласт. Оно предназначено для плавания на поверхности воды и погружения в воду на глубину до одного метра. При погружении в воду на бóльшую глубину применяется акваланг (по-гречески — «подводные легкие»).

Акваланг — это маска, соединенная специальными трубками с баллонами, наполненными сжатым воздухом или кислородом. Трубки заканчиваются мундштуком с загубником, который держит во рту пловец. Через него воздух из баллонов поступает в легкие. Баллоны с воздухом обычно прикрепляются у пловца на спине. После предварительного обучения человек может пробыть под водой с аквалангом до 2 часов, ныряя на глубину 40—60 *м*, а иногда и глубже.

Человек, находящийся под водой в легком водолазном снаряжении, не чувствует своего веса, как бы парит в воде.

Резиновые ласты, надетые на ноги, помогают быстро перемещаться под водой. Руки при этом остаются свободными, и это позволяет пловцу пользоваться под водой ружьем, фотоаппаратом или производить какие-либо работы.

Для охоты под водой имеются специальные ружья с резиновым или пружинным боем. Стреляют в воде стальными стрелами с гарпунами или трезубцами на концах.

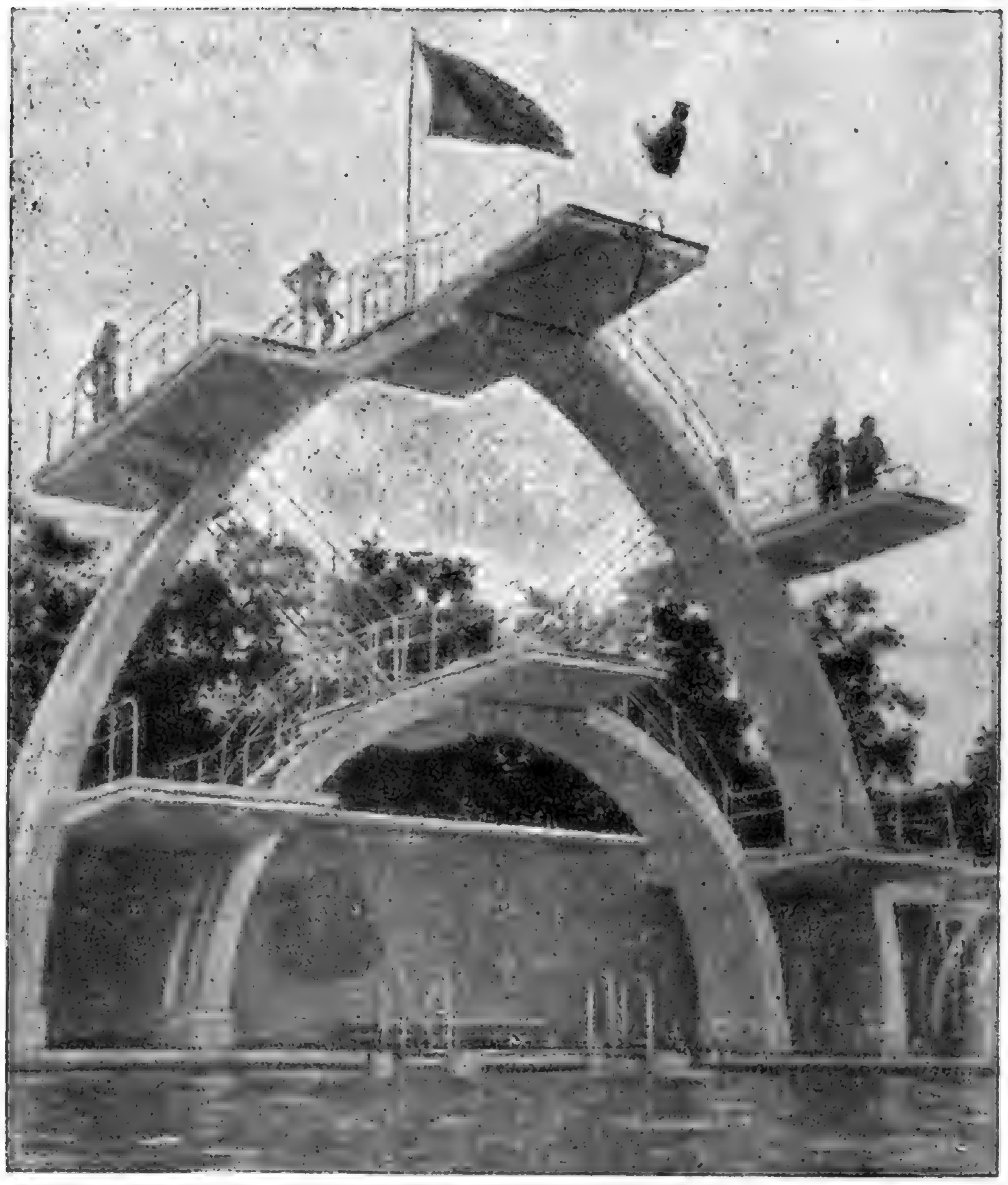
ПРЫЖКИ В ВОДУ

Загорелые ребята расположились на берегу реки. Лежа на горячем песке после купания, они с восхищением наблюдают, как тренируются на водной станции прыгуны в воду. Мальчикам особенно нравятся спортсмены, прыгающие с самой высокой десятиметровой вышки. Вот один спортсмен подошел к самому краю ее, взмахнул руками, оттолкнулся от доски... и легко, как птица, взлетел в воздух. В воздухе он быстро согнулся, два с половиной раза перевернулся через голову, затем выпрямился и почти без всплеска вошел в воду.

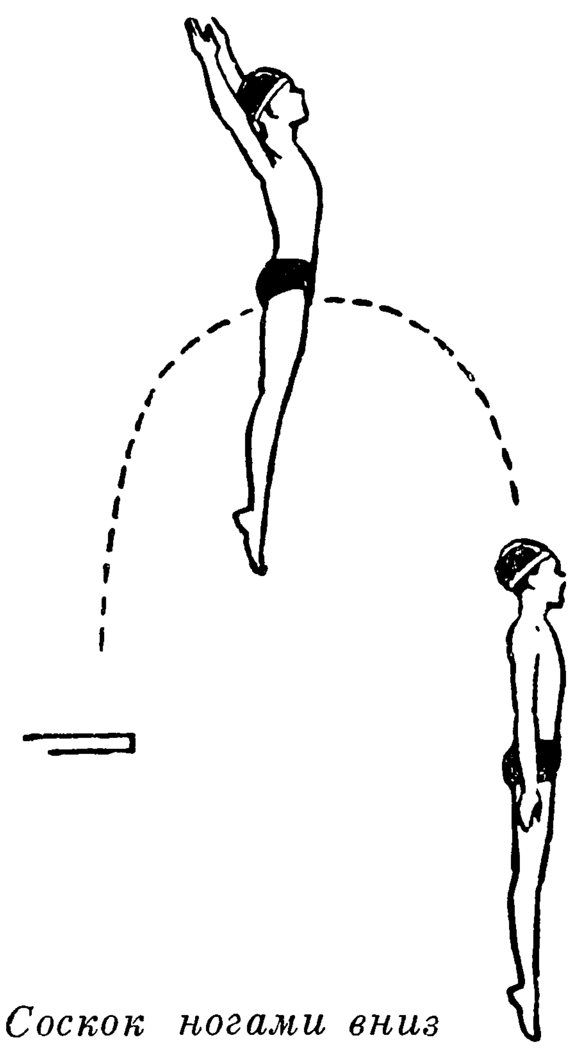
— Ух, и смелый же!— с откровенной завистью воскликнул один из мальчиков.

И действительно, прыжки в воду — спорт смелых, сильных, ловких. Но как и в любом другом виде спорта, смелость здесь основана на уверенности в своих силах и умении выполнять сложные комбинации движений. Конечно, это умение приходит не сразу. Надо долго и упорно тренироваться, сперва выполняя простые учебные прыжки в воду с бортика бассейна, стартовой тумбочки или с невысокого (1 *м*) трамплина. Только после тщательной подготовки можно перейти к тренировке на трехметровом трамплине, пяти- и десятиметровой вышках.

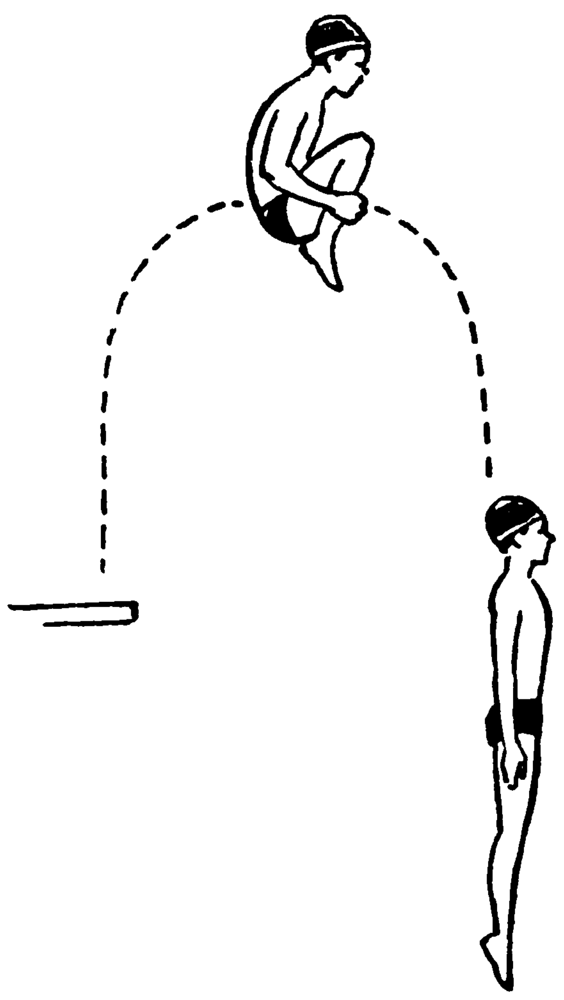
Прыжками в воду разрешается заниматься лишь под руководством инструктора, но простейшие из них можно изучить самостоятельно, они доступны каждому умеющему хорошо плавать. Сначала нужно научиться прыгать с высоты 80—100 *см*. Водоем в месте прыжка должен быть не мельче 2—3 *м*. Перед занятиями непременно проверяется, нет ли на дне каких-либо посторонних предметов, о которые можно уда-



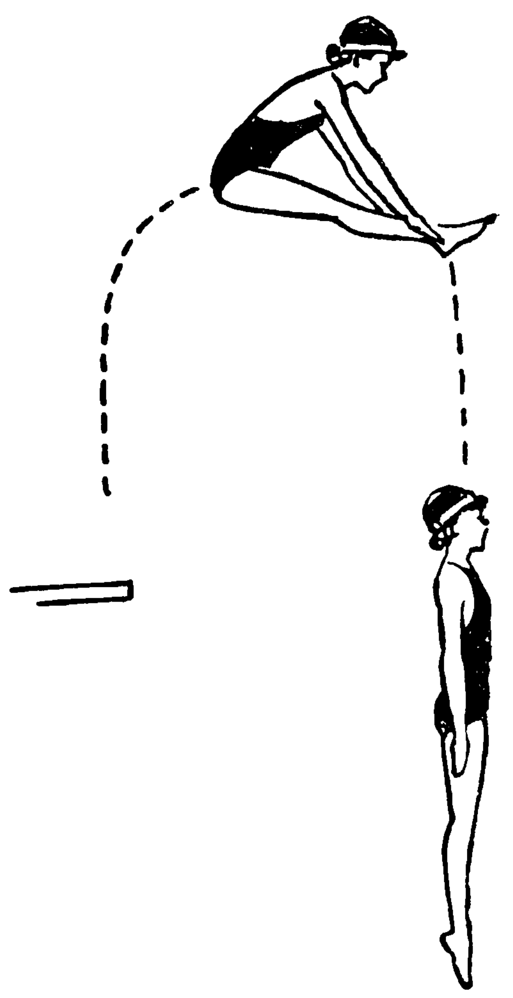
Прыжки с 10-метровой вышки.



Соскок ногами вниз со взмахом рук.



Соскок в группировке.



Соскок согнувшись.

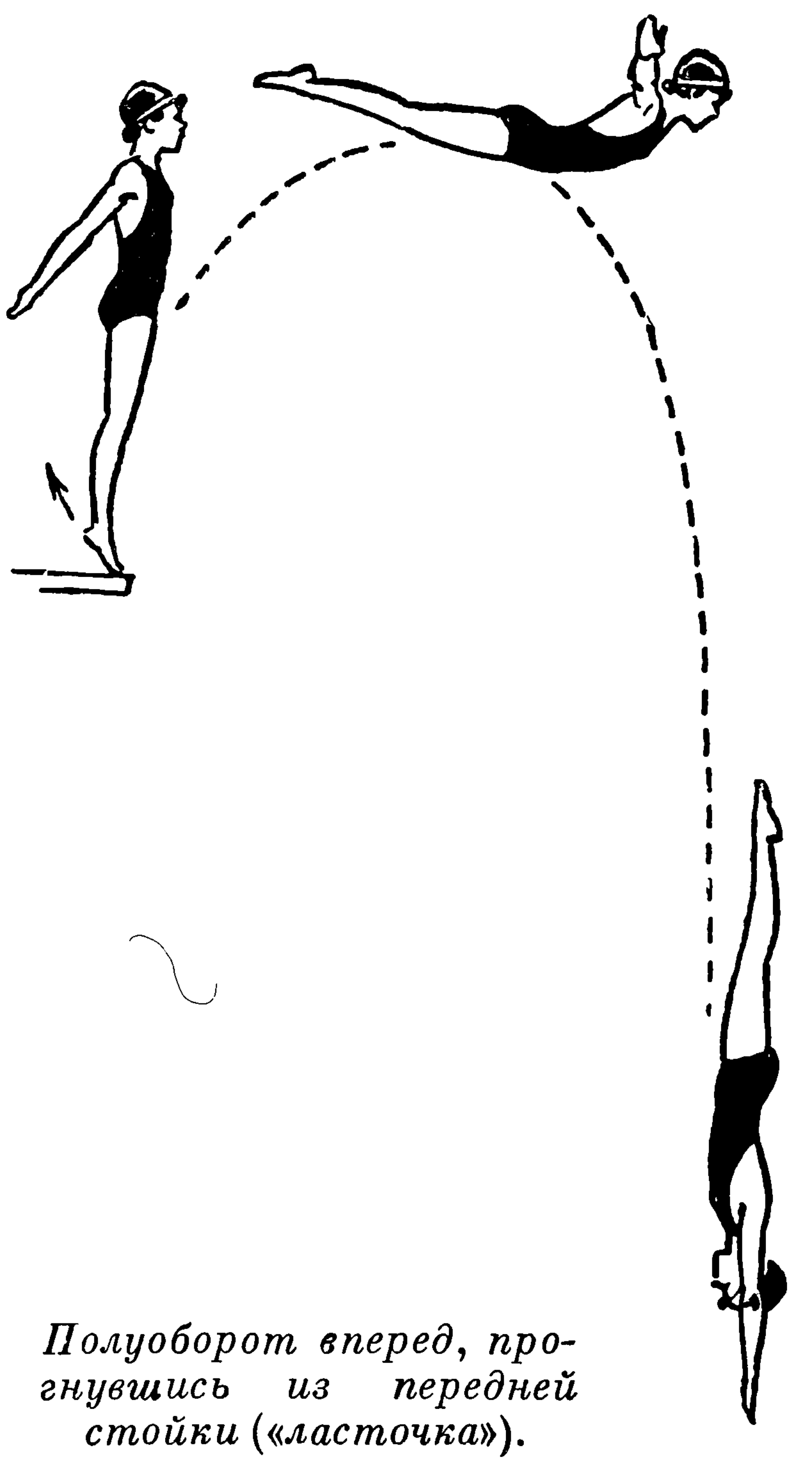
риться при погружении в воду: больших камней, коряг, свай и др. Прыжки выполняются по течению воды.

В исходном положении перед прыжком стоят либо лицом к воде — в так называемой передней стойке, либо спиной — в задней стойке. С вышки, кроме того, прыгают и из стойки на руках. Прыжки выполняются с места или с разбегу.

Разучивайте прыжки в такой последовательности.

Соскок в воду ногами вниз. Встаньте на край бортика бассейна или мостков: ноги вместе, руки вытянуты вдоль туловища. Слегка присядьте и, оттолкнувшись ногами, прыгайте вверх. В воду входите ногами. Во время прыжка руки должны быть плотно прижаты к телу, ноги вытянуты, носки оттянуты, плечи отведены назад, грудь развернута. Овладев техникой такого прыжка, можно перейти к разучиванию прыжка со взмахом рук.

Спад в воду головой вниз. Встаньте на край бортика бассейна или мостков, поднимите руки вверх, немного присядьте и, слегка нагибаясь вперед, «потеряйте равновесие». В момент падения немного оттолкнитесь ногами и войдите в воду головой. Руки и ноги при этом должны быть вытянуты.



Полуоборот вперед, прогнувшись из передней стойки («ласточка»).

Соскок в группировке. Начало соскока — как и при прыжке в воду ногами вниз. После взлета быстро согните ноги, обхватите середину голеней руками и прижмите колени к груди. Затем быстро выпрямитесь. При входе в воду руки должны быть вытянуты и плотно прижаты к телу, ноги вытянуты, носки оттянуты.

Соскок согнувшись. Исходное положение такое же, как и в соскоке в группировке. В воздухе после взлета согните ноги в тазобедренных суставах, вытяните прямые ноги вперед вверх, коснитесь руками щиколоток. В воду входите, как при соскоке в группировке.

Полуоборот вперед, прогнувшись из передней стойки («ласточка»). Встаньте на край бортика бассейна или мостков, руки вытяните вперед ладонями вниз. Затем опустите руки вниз, взмахните ими и оттолкнитесь ногами, стараясь прыгнуть возможно выше. В полете слегка прогнитесь, поднимите голову, руки разведите в стороны. При входе в воду выпрямитесь, руки вытяните и соедините вместе, голову держите между руками.

Учиться прыгать в воду можно с 9, а выступать в соревнованиях с 11 лет. Каждый, кто будет систематически и правильно тренироваться, может стать хорошим прыгуном, таким, например, как замечательные советские спортсмены В. Гайковой, Л. Жигалова и А. Жигалов, Г. Мазуров, Т. Карашьянц, Р. Бренер, Н. Крутова, Р. Гороховская, В. Чумичева и др.

ГРЕБЛЯ

Кто хоть раз видел соревнования по академической гребле, тот никогда не забудет этого красивого зрелища. По сверкающей водной глади стремительно скользят длинные, узкие лодки. В необыкновенно четком ритме, как один человек, взмахивают веслами сидящие в них стройные, загорелые гребцы. Кому, глядя на них, не захочется попробовать и свои силы!

Гребля — чудесный вид спорта и замечательное средство физического воспитания молодежи. Свежий воздух, вода, солнце, постоянная смена впечатлений, нагрузка на различные группы мышц, ритмичность движений благотворно влияют на сердце, легкие и нервную систему человека. Занятия греблей развивают ловкость, координацию движений, закаляют волю. Гребля в составе команды воспитывает чувство коллективизма, приучает к дисциплине — ведь отсутствие одного человека может сорвать тренировку всей команды.

Гребля имеет и большое практическое значение. Тем, кто готовится к работе на водном транспорте, на рыбных промыслах или на сплаве леса, умение грести совершенно необходимо.

Первые лодки появились очень давно. С их помощью человек преодолевал водные пространства. Но уже в далекой древности гребля начала приобретать и спортивный характер. Первое упоминание о соревнованиях гребцов встречается у римского поэта Вергилия в поэме «Энеида».

Современная история спортивной гребли начинается с 1716 г., когда в Англии были проведены первые соревнования по гребле. Особенной популярностью в Англии пользовалась академическая гребля. Начиная с 1829 г. там стали проводиться соревнования студентов Оксфордского и Кембриджского университетов, а в 1839 г. впервые были проведены соревнования в г. Хенлее. Ныне Хенлейская регата [1]— самое популярное в мире соревнование по гребле.

В 1893 г. впервые было организовано первенство Европы по академической гребле для мужчин, а в 1900 г. академическая гребля для мужчин была включена в программу Олимпийских игр.

В 1936 г. в программу Олимпийских игр были включены соревнования по гребле на каноэ и байдарках. Они проводятся для двоек и одиночек. С 1948 г. в Олимпийских играх на байдарке на 500 *м* выступают и женщины.

По более широкой программе, чем на Олимпийских играх, проводятся соревнования на первенство мира и Европы.

Гребной спорт давно существует и в нашей стране. В 1718 г. по повелению Петра I в Петербурге был создан яхтклуб и на Неве появилась флотилия из 141 лодки. Петр I обязал владельцев этих лодок принимать участие в парадах на Неве. Для этого создавались специальные команды гребцов. Жители Петербурга явились инициаторами и первых соревнований. В 1860 г. состоялось открытие Петербургского речного яхтклуба и были проведены первые соревнования по гребле. Этот год официально считается годом «рождения» гребного спорта в России.

Особенно широко стал развиваться гребной спорт в конце XIX и начале XX в. Во многих городах России возникали гребные клубы, началось освоение академической гребли. Среди русских гребцов появились выдающиеся спортсмены: чемпион Москвы и России Митрофан Свешников, несколько раз побеждавший сильнейших иностранных гребцов; неоднократный чемпион России Г. С. Шустов; чемпион России Анатолий Переселенцев, завоевавший звание чемпиона Европы; участник Олимпийских игр 1912 г. М. Кузик и др.

Однако гребной спорт в царской России не получил широкого распространения. Дорогой инвентарь и большие членские взносы в клубах делали его доступным лишь состоятельным людям.

---

[1] Регата — большие соревнования (гонки) на парусных, гребных или моторных судах, традиционно проводимые в определенное время года. В Советском Союзе проводятся только парусные регаты.

Двойка парная. На тренировке.

Только при Советской власти этот вид спорта стал в нашей стране массовым. Сейчас гребным спортом в секциях спортивных обществ, детских спортивных школах и клубах ДОСААФ занимаются десятки тысяч человек.

Советские гребцы добились замечательных успехов и в международных соревнованиях. Впервые они выступили (и успешно) на Олимпийских играх в 1952 г. Звания чемпионов Олимпийских игр в 1956 г. добились: по академической гребле — В. Иванов, Ю. Тюкалов, А. Беркутов; по байдарочной гребле — Е. Дементьева; по гребле на каноэ — П. Харин и Г. Ботев. Многие гребцы заняли призовые места.

Большое внимание в Советском Союзе уделяется развитию гребного спорта среди молодежи. Созданы детские спортивные школы и юношеские секции в спортивных обществах. Юношеские соревнования проводятся для двух возрастных групп: 15—16 и 17—18 лет. Для старшей группы с 1948 г. проводятся Всесоюзные соревнования. С 1958 г. соревнования по гребле на байдарках включены в программу Всесоюзной спартакиады учащихся. С 1958 г. проводятся также молодежные соревнования по гребле для юношей и девушек не старше 22 лет.

Одиночка. Положение гребца в начале гребка.

Гребной спорт делится на несколько видов.

Народная гребля. Этот вид гребли наиболее распространен. Народные (прогулочные) лодки в некоторых местах называются также яликами, гичками. Это широкие, устойчивые, снабженные рулем лодки. Они рассчитаны на одну или две пары весел, которые закрепляются в уключинах на бортах лодки. Гребец сидит на скамейке (банке), его ноги упираются в специальные упоры. Народная лодка устойчива и наиболее пригодна для начинающих заниматься гребным спортом. Упражнения на ней могут быть хорошей основой для изучения других видов гребли. До 1951 г. по народной гребле проводились соревнования на первенство СССР.

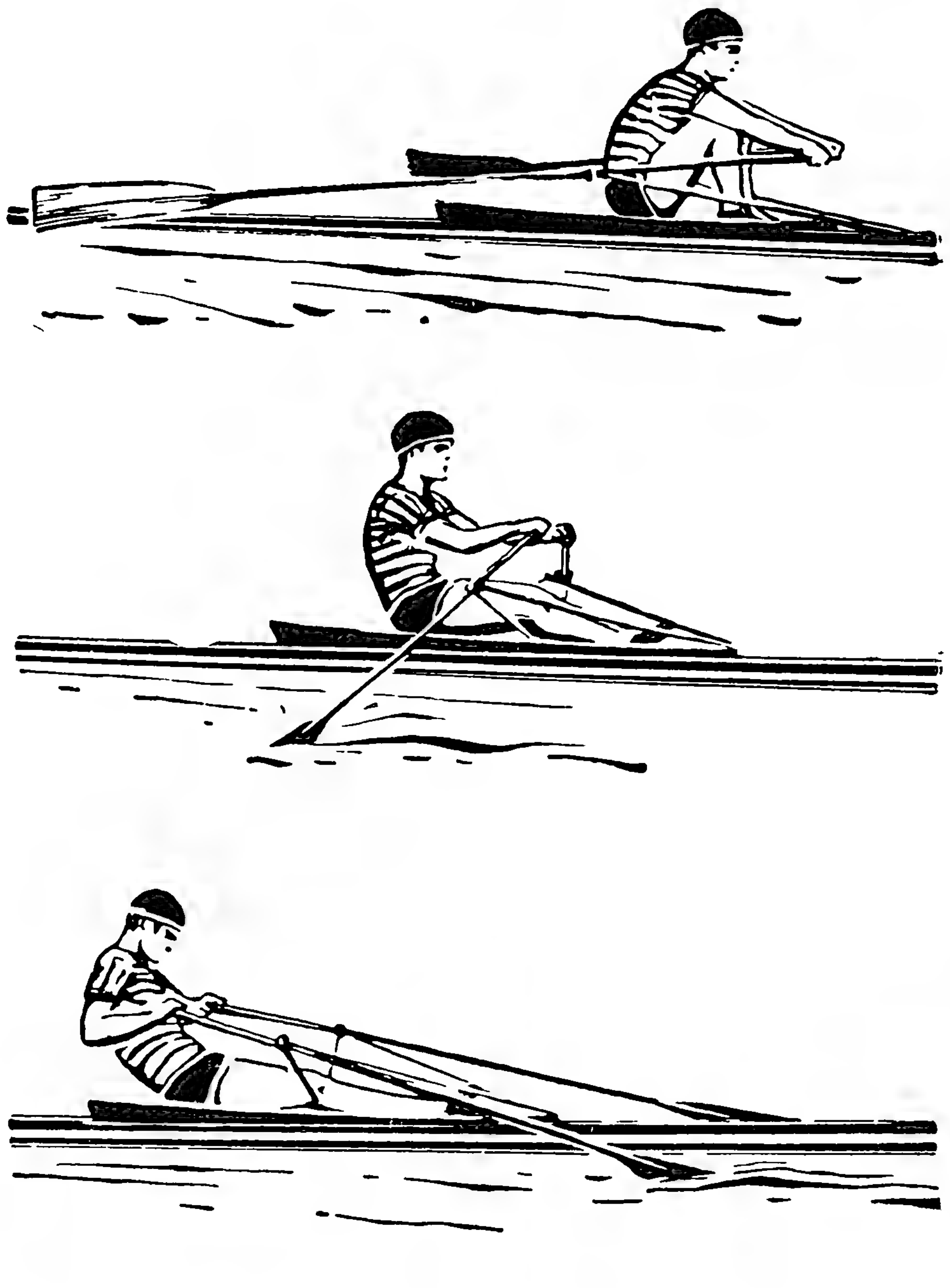


Схема гребка на одиночке.

Академическая гребля. Лодка для академической гребли (скиф) состоит из легкого и прочного каркаса и обшивки из тонких листов красного дерева. Она очень низкая, едва возвышается над водой. Длина лодки-одиночки 7—8 *м* при максимальной ширине 28—30 *см*; весит она 12—15 *кГ*. Самая большая лодка — восьмерка — имеет 18—20 *м* в длину

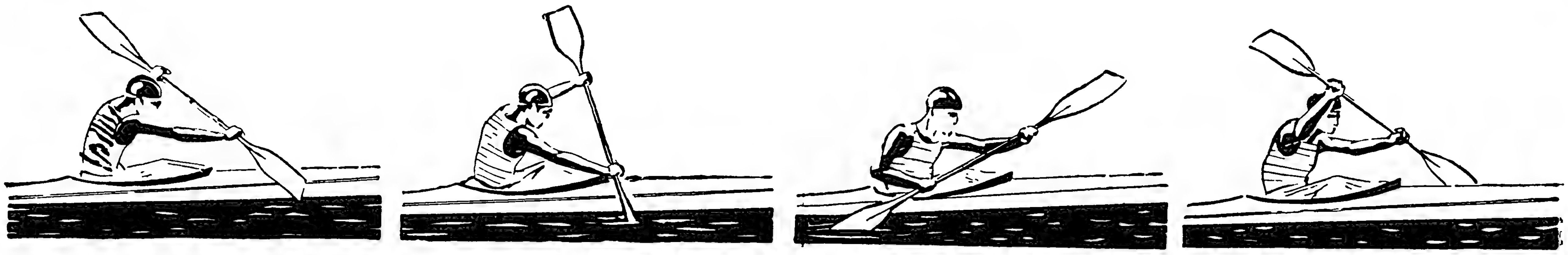


Схема гребка на байдарке.

и 55—60 *см* в ширину. Вес ее 80—100 *кГ*. Уключины в такой лодке выносятся за борт на специальных кронштейнах. Гребцы в лодке сидят друг за другом на подвижных банках, которые позволяют гребцу использовать при гребле силу ног и увеличивать длину гребка.

Лодки для академической гребли в зависимости от числа гребцов называются одиночками, двойками, четверками и восьмерками. На восьмерке всегда есть рулевой, четверки и двойки могут быть с рулевым и без него, на одиночке рулевого нет, и гребец управляет лодкой только веслами.

Есть два вида академической гребли: парная (когда у каждого гребца по два весла) и распашная (когда у гребца одно весло).

Хорошие гребцы могут развить на гоночной лодке большую скорость. Например, мужская восьмерка проходит 2000 *м* за 6 мин. Но для достижения таких результатов от гребца требуется отличная физическая подготовка и большое мастерство владения веслами.

Учатся академической гребле на специально предназначенных для этого более широких и устойчивых лодках.

Байдарочная гребля. Прообраз спортивных байдарок — каяки народов Севера. За рубежом лодки такого типа и сейчас называются каяками.

Байдарки имеют длинный вытянутый корпус. Такая форма позволяет уменьшить сопротивление воды. Остов байдарки деревянный, а обшивка делается из парусины, резины или из дерева. Байдарка-одиночка около 5 *м* длины и 50 *см* ширины. Вес ее не меньше 12 *кГ*. Двойки—6,5 *м* длины и 55 *см* ширины; вес их не менее 18 *кГ*; длина четверок 11 *м*, ширина 60 *см*, вес 30 *кГ*.

Гребец в байдарке сидит лицом вперед на невысоком сиденье и гребет двухлопастным веслом попеременно с каждой стороны. Уключин байдарка не имеет. Нос и корма ее закрыты водонепроницаемой тканью (декой), а отверстие, в котором сидит гребец, закрывается специальным «фартуком». Это предохраняет лодку от попадания в нее воды.

Соревнования проводятся для мужчин на одиночках, двойках и четверках на 500, 1000 и 10 000 *м*, для женщин на одиночках и двойках на 500 *м*. Проводятся также эстафеты.

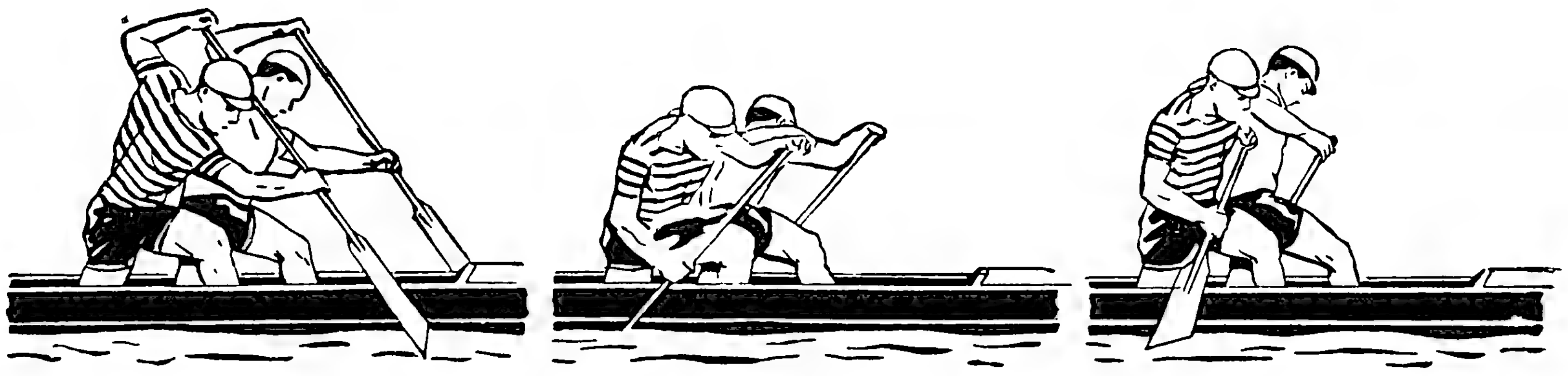


Схема гребка на каноэ-двойке.

Гребля на каноэ. Прототипом этих лодок были пиро́ги народов Африки, Азии и Южной Америки. Каноэ — это довольно широкая (75 *см*), невысокая лодка длиной больше 5 *м*. Она очень неустойчива. Гребец располагается в каноэ лицом по направлению движения, он стоит на одном колене на специальной подушке, набитой мелкой пробкой. Так как центр тяжести гребца находится очень высоко,

Положение гребца на каноэ-одиночке в начале гребка.

неустойчивость лодки еще более увеличивается. Спортсмен гребет с одной стороны лодки однолопастным веслом. Лодка не имеет руля, поэтому гребец во время гребка подруливает веслом, чем и сохраняет прямолинейность движения. Все это требует большого умения. В соревнованиях на каноэ выступают только мужчины на одиночках и двойках на 1000 и 10 000 *м*. В Советском Союзе гребля на каноэ стала быстро развиваться после включения ее в программу Спартакиады народов СССР.

СОВЕТЫ ЗАНИМАЮЩИМСЯ ГРЕБЛЕЙ

Заниматься гребным спортом могут только умеющие хорошо плавать. Там, где существуют секции гребли, лучше всего записаться в юношескую секцию и обучаться гребле под руководством инструктора или тренера.

Проще всего начинать с народной гребли. Первоначально проверьте и подготовьте инвентарь (подгоните рукоятку весла, поставьте на нужное расстояние упор и др.). Во время занятий весла держите пальцами свободно, не напрягая рук в кистях. Гребок производите тяговым движением корпуса и рук. Корпус в заключительной части гребка значительно отклоняйте назад. В конце гребка быстро вернитесь в исходное положение, а весла также быстро выньте из воды. После окончания гребка спокойно заносите весла для следующего. Добивайтесь ритмичности всех движений.

Первые тренировки на воде не должны быть длительными. Продолжительность их нужно увеличивать постепенно. Длительные тренировки, вырабатывающие выносливость, проводятся в умеренном темпе. На этих же занятиях надо проходить небольшие отрезки в быстром темпе. После 1—2 месяцев такой подготовки можно прогрести какую-либо дистанцию (500—1000 *м*) на время. В период подготовки к соревнованиям больше внимания уделяется тренировкам на средние и короткие дистанции, отработке старта и финиша. При достаточной подготовке в начале сезона можно тренироваться 2—3 раза в неделю, а в разгар сезона — 3—4 раза.

По такому же плану тренируются и гребцы на байдарке.

Весло для байдарочной гребли подбирается такой длины, чтобы гребец доставал конец его вытянутой вверх рукой. Гребок производится так: вытянув вперед руку, гребец погружает в воду всю лопасть весла и тянет его к себе, возможно ближе к борту лодки. Вторая рука помогает гребку, делая толкательное движение вперед приблизительно на уровне глаз. Надо следить за тем, чтобы толкающая рука не уходила вверх. В конце гребка корпус разворачивается в сторону тянущей руки и весло быстро вынимается из воды. После небольшой паузы начинается гребок с другой стороны. В байдарочной гребле тоже очень важна ритмичность движений.

Мы не даем советов для занятий академической греблей и греблей на каноэ, так как лодки для академической гребли и каноэ имеются только в спортивных секциях, где занятия проводят тренеры.

ВЕЛОСИПЕД

Велосипед пользуется у нас в стране заслуженной любовью. Велосипедистов можно встретить повсюду: на улицах городов и колхозных сел, на шоссе, проселочных дорогах и лесных тропах. Люди разного возраста и профессий по достоинству оценили этого «стального коня».

Первый в мире велосипед построил русский крепостной крестьянин, житель уральского села Верхотурье Артамонов. На этой удивительной по тем временам машине он в 1801 г. приехал в Москву и вернулся обратно на Урал. Путь в оба конца составил 5 тыс. *км*. Более чем на полвека уральский механик опередил техническую мысль того времени. Только в 1855 г. во Франции был построен педальный двухколесный велосипед с огромным передним колесом и рулем.

В России первые велосипеды (машина Артамонова была забыта) появились в 70-х годах прошлого века, а первые состязания велосипедистов были проведены в 1883 г. в Москве.

Современный велосипед, сверкающий лаком и никелем, с упругими резиновыми шинами, круто изогнутым рулем и трубчатой рамой прошел долгий и сложный путь, прежде чем превратился из неуклюжего железного «костотряса» (так не без оснований называли первые велосипеды) в легкую быстроходную машину.

Первым велосипедистам приходилось плохо, когда они ехали по неровной дороге: железные колеса их машин не были «обуты» в резиновые шины, смягчающие удары и толчки. Позднее стали делать шины из сплошной резины. Затем шотландский врач Денлоп предложил надевать на колеса наполненные воздухом резиновые трубки — это уменьшило вес велосипеда сразу на несколько килограммов.

А еще несколько лет спустя на покрышки стали наносить рельефный рисунок, чтобы усилить сцепление колеса с поверхностью земли. Такая рифленая покрышка и теперь применяется на всех дорожных машинах.

Наша промышленность выпускает различные типы велосипедов. Самые распространенные из них — дорожные. У них длинная рама, выгнутая передняя вилка, мягкое пружинящее седло и широкие шины, на которых легко ехать по песчаной или грязной дороге. Во втулке заднего колеса имеется ножной тормоз. На такой машине можно отправиться на загородную прогулку, на работу или в школу. Она прочна и неприхотлива.

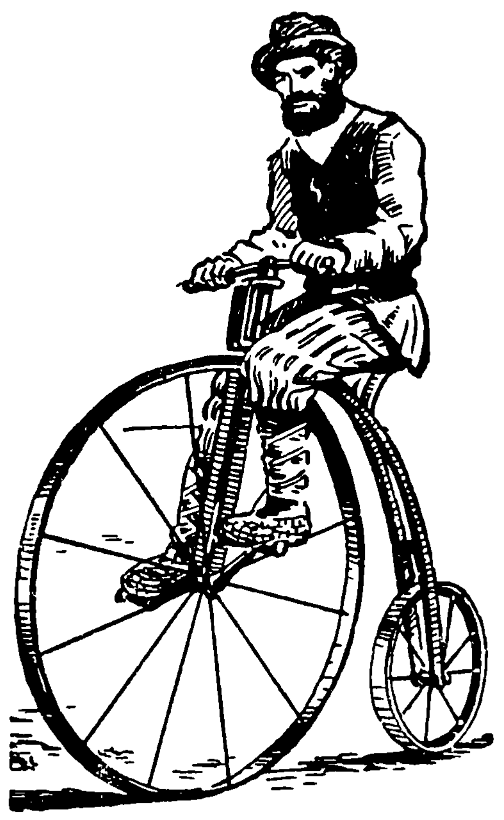
Для любителей быстрой езды выпускаются машины марки «Турист». Они легче обычной дорожной машины. Вместо ножного тормоза у них два надежных ручных и трехступенчатый переключатель скорости. Он дает возможность менять передачу на ходу в зависимости от рельефа дороги.

Для мальчиков и девочек наша промышленность выпускает детские велосипеды, которые отличаются от машин для взрослых главным образом размерами. У них такие же резиновые пневматические шины и тормоз на втулке заднего колеса. Они обладают легким быстрым ходом.

ВЕЛОСИПЕДНЫЕ ГОНКИ

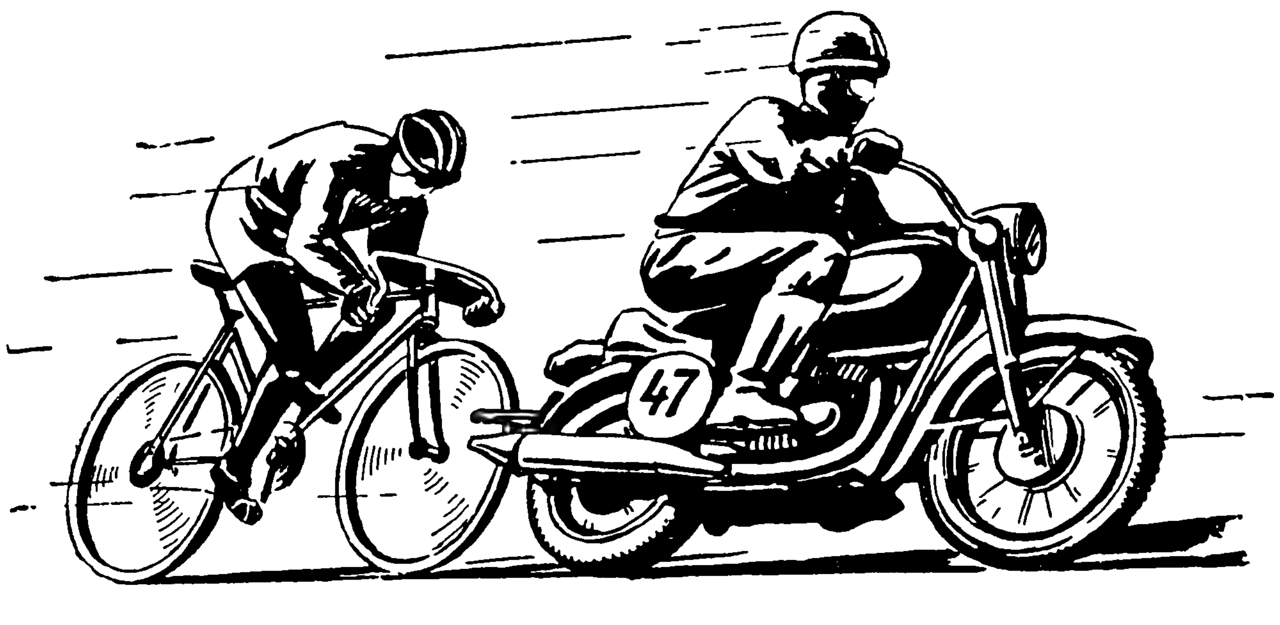
Для спортсменов изготовляются специальные гоночные машины, предназначенные для соревнований по шоссе и треку. Они прочные, быстроходные и вдвое легче обычных. У них узкие, гладкие шины-однотрубки весом от 120 до 340 *Г*, легкие дюралевые обода, тонкие спицы. На одном из таких велосипедов советский гонщик Ростислав Варгашкин проехал 200 *м* за 11,3 сек. Он мчался со скоростью более 60 *км/час*.

Существует много различных видов велосипедных гонок. Особенно распространены шоссейные. Различают шоссейные гонки с общим и раздельным стартом. В первом случае стартует сразу вся группа велосипедистов, во втором спортсмены пускаются в путь один за другим, с интервалом в 30—60 сек.


Велосипед Артамонова.

Не менее интересны соревнования на велотреке—особом сооружении с круговой наклоненной к центру дорожкой. Велосипедисты мчатся по ней с огромной скоростью. На треке проводят индивидуальные гонки на время, командные, групповые.

Посмотрите на гонщика во время соревнований. Он наклонился вперед, прильнул к рулю, почти слился с машиной. Благодаря этому сопротивление воздуха уменьшается. Во время велосипедных гонок можно увидеть и другой интересный тактический прием: гонщик старается держаться позади соперника, «сесть ему на колесо». Передний гонщик как бы прокладывает путь сквозь толщу воздуха, а второй тратит меньше сил и в решающий момент старается вырваться вперед и финишировать первым. Этим приемом пользуются не только противники, но и члены одной команды. В командных гонках, где победа решается дружными действиями всего маленького коллектива, каждый член команды по очереди лидирует, т. е. идет первым.



Гонки с лидером.

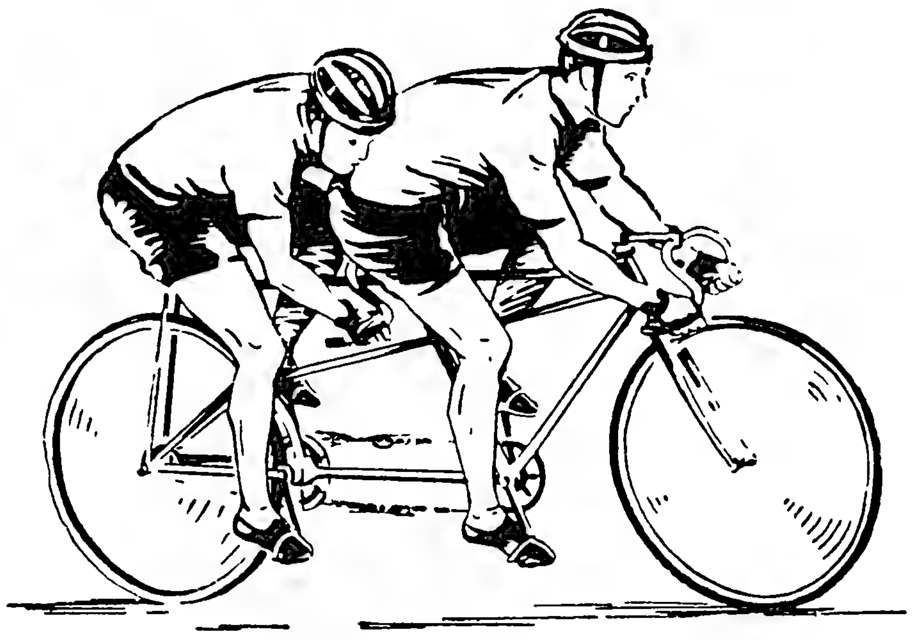
ГОНКИ С ЛИДЕРОМ

По овалу велотрека с огромной скоростью мчится мотоцикл. Встречный воздух так и бьет в лицо и грудь сидящего за рулем человека. Но он сидит в седле прямо, широко расправив плечи. Вслед за ним едет велосипедист. Он все время находится в разреженном пространстве, которое образуется позади мотоцикла, и благодаря этому может поддерживать высокую скорость.

Успех таких гонок во многом зависит от искусства лидера. Мотоциклист должен приноровиться к своему партнеру, все время чувствовать его за своей спиной. Согласованность в движении велосипедиста и лидера достигается долгими месяцами совместных тренировок.

ТАНДЕМЫ

В летописях спорта можно найти любопытные сведения о первых гонках с лидером. В 1895 г. москвич Д. Докучаев установил своеобразный рекорд. На открытом треке он за 24 часа проехал на велосипеде около 700 *км*. Конечно, велосипедист не сумел бы преодолеть за такое время это расстояние, если бы ему не помогали. Впереди него действительно ехал лидер. Но не на мотоцикле (тогда мотоциклов еще не было), а на тандеме — двухместном велосипеде.



На тандеме.

На тандеме можно развивать очень большую скорость. Как же рождается эта скорость?

Когда оба тандемиста дружно вращают педали, они создают двойную тягу. А сопротивление воздуха почти такое же, как при езде на обыкновенном гоночном велосипеде. Силы, сэкономленные гонщиком в борьбе с сопротивлением воздуха, претворяются в добавочные метры, пройденные в каждую секунду.

Велокросс.

КРОССЫ

Кроме описанных соревнований, на велосипедах часто проводятся кроссы — гонки по пересеченной местности. Езда без дорог, по крутым склонам, через броды и грязь требует большой ловкости, смелости, выносливости и силы. Велокроссы очень интересны и привлекают много участников и зрителей.

СОВЕТЫ ЮНЫМ ВЕЛОСИПЕДИСТАМ

Езде на велосипеде надо учиться на ровной площадке и в стороне от уличного движения, лучше вдвоем, по очереди поддерживая друг друга.

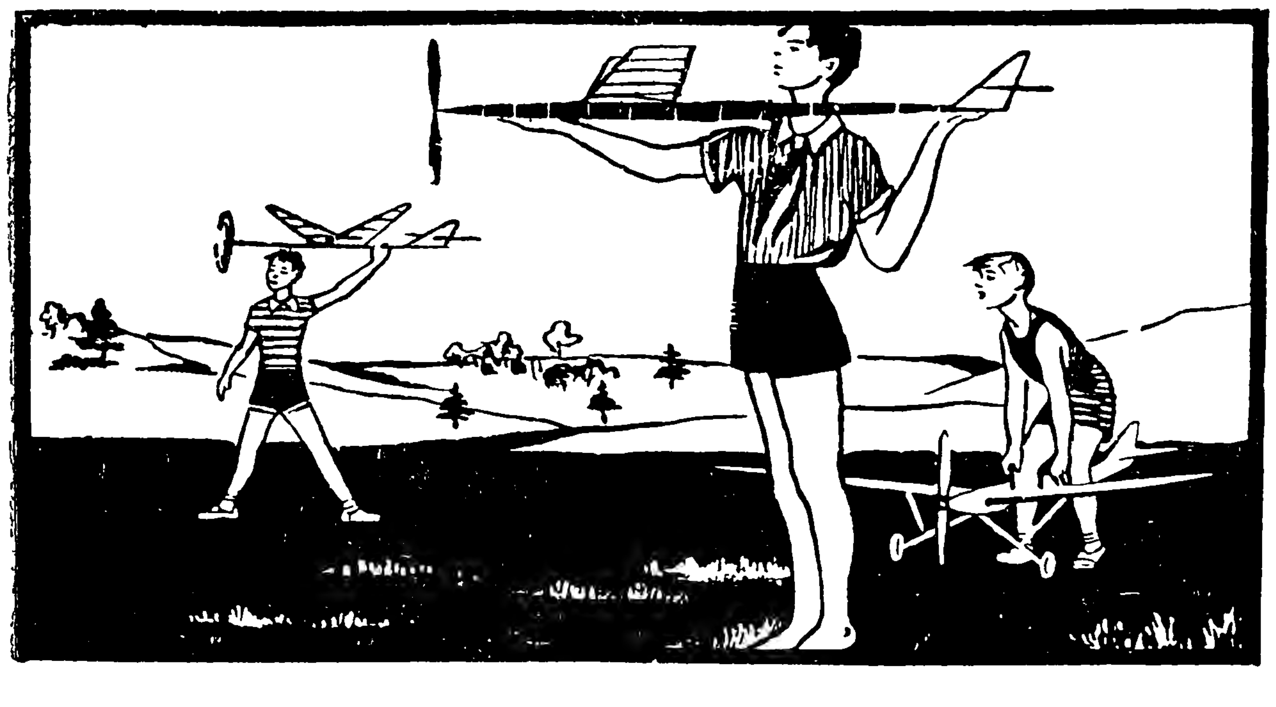
Очень важно научиться самостоятельно садиться на велосипед и спешиваться. Это не сложно. Нужно поставить правую педаль вверх и чуть вперед, встать слева от велосипеда, держась за руль, перенести правую ногу через седло и опустить ее на педаль. Прежде чем спешиться, прекращают вращение педалей, а когда скорость уменьшится и машина накренится, опускают в сторону наклона ногу и опираются ею о землю.

При езде не следует держаться слишком сильно за руль; а смотреть метров на 5—6 вперед, но не на колесо. Педали надо вращать равномерно, без рывков. При наклоне нужно повернуть руль в ту же сторону — и машина выпрямится.

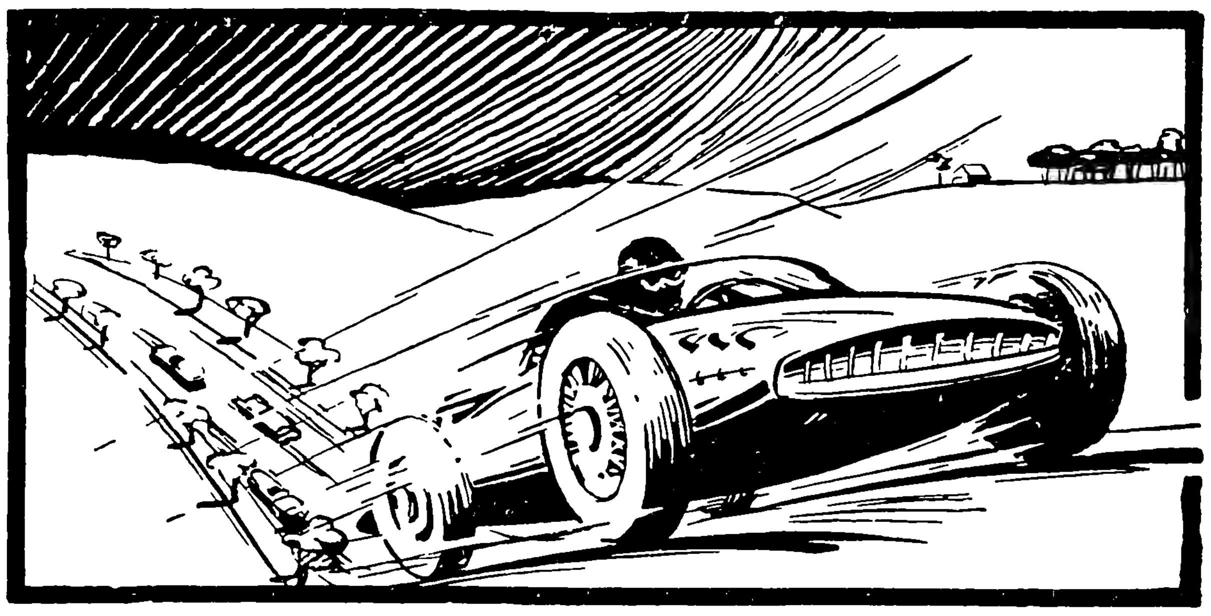
Во время езды на велосипеде корпус должен быть слегка наклонен вперед и руки немного согнуты в локтях. В таком положении тяжесть тела равномерно распределяется на оба колеса. Нога должна нажимать на педаль передней частью ступни. Не нужно бояться быстрой езды: чем больше скорость, тем легче держать равновесие. Начинать занятия на велосипеде (типа «Орленок», «Ласточка») можно с 13 лет, а в официальных соревнованиях по велосипедному спорту школьникам разрешается участвовать с 15 лет.

ДРУГИЕ ВИДЫ СПОРТА

Авиамодельный спорт — запуск и состязание моделей самолетов, вертолетов, планеров, воздушных шаров, воздушных змеев и т. п. Существует три основных типа моделей летательных аппаратов: модели свободного полета, кордовые и телеуправляемые. Модели свободного полета после взлета не управляются. Кордовые летают по кругу и управляются тягами. Телеуправляемые управляются специальными телерадиоустановками. В зависимости от типа авиамодели соревнования проводятся на высоту, дальность, продолжительность, скорость полета; в соревнование включается также «воздушный бой», различные фигуры пилотажа и т. д. Авиамодельный спорт широко распространен среди подростков и юношей многих стран. Советские авиамоделисты занимают одно из ведущих мест в мире.



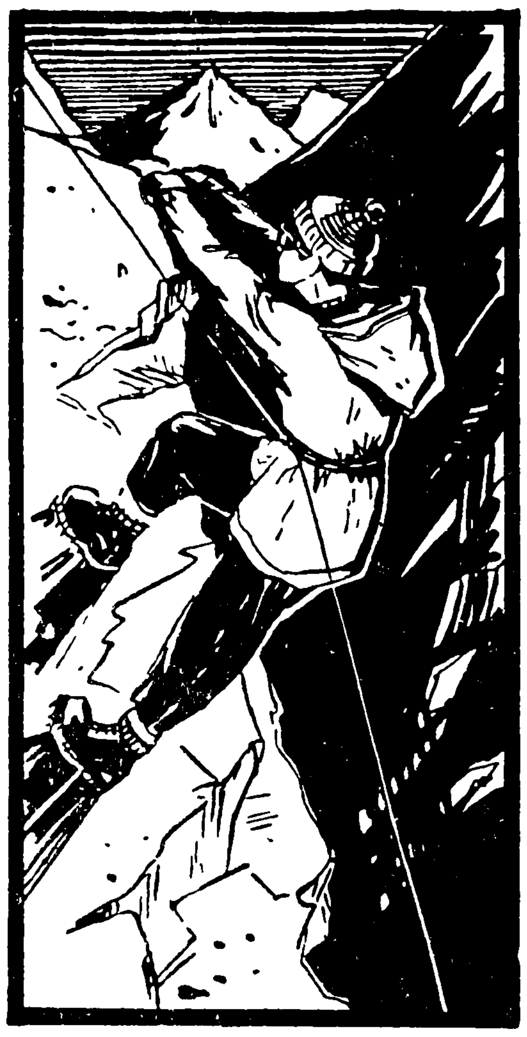
Автомобильный спорт — состязания на автомобилях разной конструкции в скорости, мастерстве вождения, в экономии топлива и др. В состязаниях участвуют дорожные, спортивные, гоночные и рекордно-гоночные автомобили. Состязания на скорость очень распространены в буржуазных странах: в Италии, Франции, Англии, Федеративной Республике Германии, Бельгии, США,— где они носят рекламно-сенсационный характер.



В СССР автогонки распространены меньше, чем за рубежом. Бо́льшей популярностью у нас пользуются автомобильные состязания, способствующие повышению класса вождения, выявлению недостатков в конструкции машин с целью их дальнейшего устранения.

Автомобильным спортом занимаются взрослые и юноши, достигшие 18 лет, имеющие квалификацию и документы водителя.

Альпинизм — восхождения на труднодоступные вершины, походы в высоких горах. Проводятся с учебными (для сдачи норм на значок «Альпинист СССР» и на 3-й спортивный разряд) и спортивными целями. Задача спортивных восхождений — совершенствование техни-



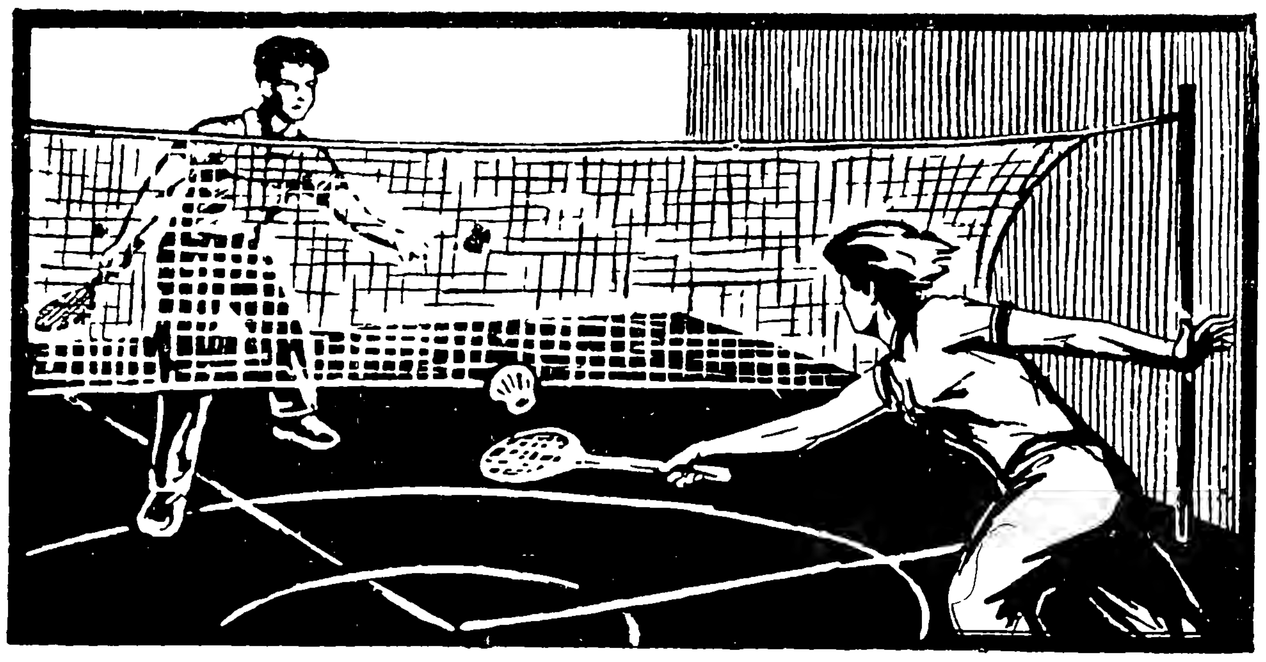
ки восхождения и на этой основе достижение более высоких результатов. Альпинисты участвуют и в различных научно-исследовательских экспедициях.

Все восхождения делятся на 3 класса: траверсы (переходы через вершины по их хребтам и склонам), технически сложные (стенные) и высотные восхождения.

Альпинизм пользуется большой популярностью как в СССР, так и во многих зарубежных странах: Франции, Италии, Швейцарии, США, Японии, Китайской Народной Республике и др. Юношам и девушкам разрешается заниматься альпинизмом по достижении 18 лет.

Бадминтон — игра с ракеткой в небольшой (весом 4,75—5,5 *Г*) мяч из пробки, обклеенной резиной, с прикрепленной к нему воронкой из перьев. Проводится один на один или двое на двое на прямоугольной площадке с сеткой. Размер площадки 13,4 на 6,1 *м* для парной и 13,4 на 5,2 *м* для одиночной игры. Задача играющих — не дать мячу коснуться земли на своей площадке и перебросить через сетку на сторону противника так, чтобы он не смог принять его.

Игра возникла на юго-востоке Азии и широко распространена в Китае, Индии, Сингапуре и в ряде других мест азиатского континента; имеет также большую популярность в Англии, Дании, Голландии, США, Канаде, Австрии. В СССР играют в бадминтон с 1954 г. В него могут играть и дети дошкольного возраста.



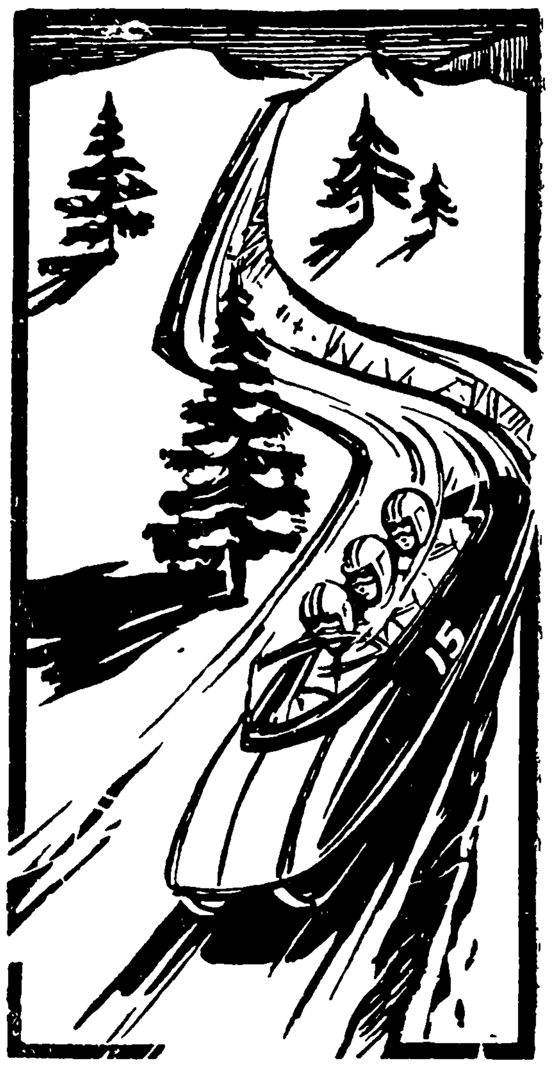
Бейсбол — спортивная игра в мяч. Несколько напоминает русскую лапту. Играют две команды по 9 человек в каждой. Игра ведется на ровном поле, посередине которого размечен квадрат. Длина сторон квадрата 27,3 *м*.

Игроки атакующей команды поочередно лаптой отбивают в поле подкинутый одним из противников мяч и во время его полета перебегают в определенном направлении от одного угла квадрата к другому. Игроки защищающейся команды стараются поймать мяч и «запятнать» им перебегающих игроков атакующей команды. Последние в случае попадания временно выбывают из игры. После трех попаданий команды меняются ролями. За полный пробег квадрата каждым игроком команда получает очко. После девяти смен победа присуждается той команде, которая в сумме имеет наибольшее количество очков.

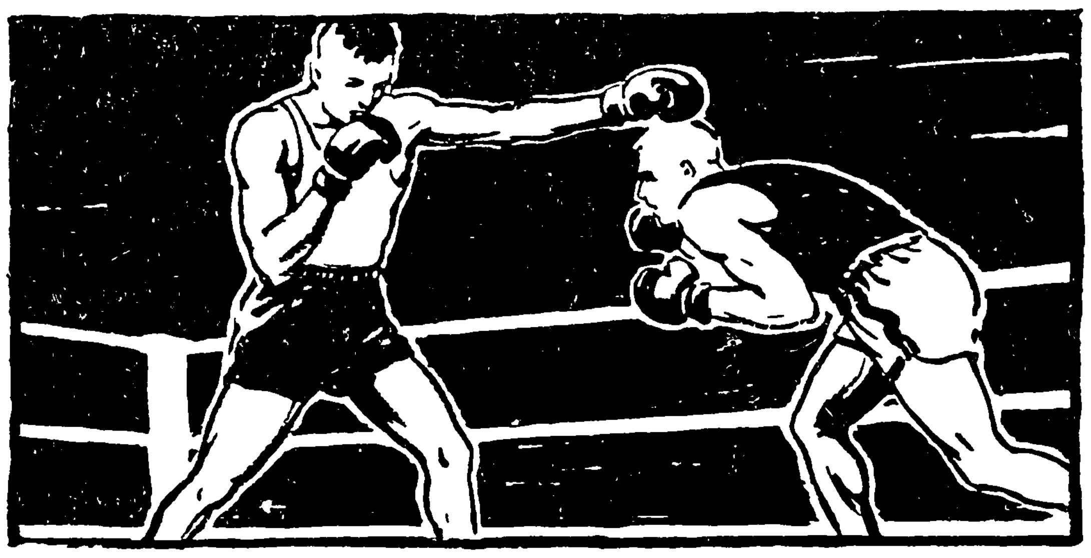
Бейсбол пользуется большой популярностью в США, Японии, Италии, Англии, где в него играют как школьники, так и взрослые. В СССР в бейсбол не играют.

Бобслей — катание и скоростной спуск с гор на санях особой конструкции с рулевым управлением. Сани бывают одно-, двух-, четырех-, шести- и восьми местные. Для бобслея устраиваются снежно-ледяные дорожки с крутыми поворотами. Во время спуска с гор сани достигают скорости 80—100 *км/час*. За рубежом бобслеем занимаются взрослые спортсмены. В последнее время он получил широкое распространение в Германской Демократической Республике, Чехословакии и Польше.

В СССР бобслей не распространен.



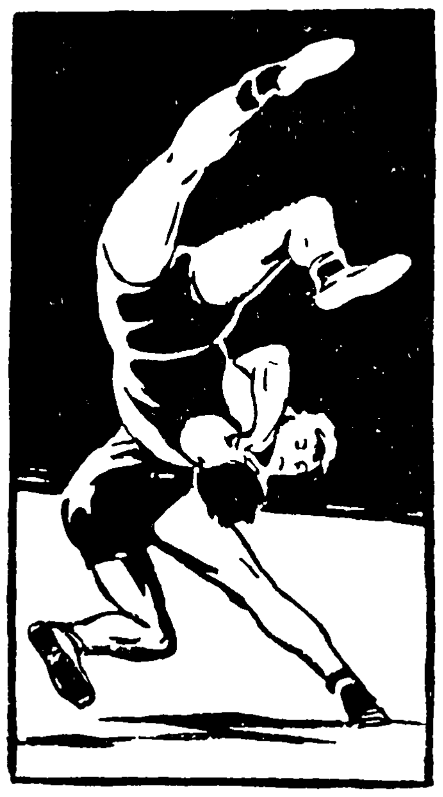
Бокс — состязание двух спортсменов, которые стараются путем искусных маневров и приемов защиты избежать ударов партнера и в то же время нанести ему больше ударов в определенные места. Бой проводится на специально оборудованной квадратной площадке — ринге, ограниченной со всех сторон канатами. Размер ринга 5—6 $м^2$. Боксеры одевают на руки специальные перчатки, набитые конским волосом, которые смягчают силу ударов и предохраняют от повреждения кисти рук. Боевые перчатки весят от 250 до 300 *Г*, а тренировочные — 400—450 *Г*. Удары разрешается наносить в переднюю и боковую части головы и туловища (выше линии пояса). Победа присуждается боксеру за бо́льшее количество очков, за явное преимущество, а также в случае неспособности противника продолжать бой, его дисквалификации или отказа от боя



Заниматься боксом можно с 13—14 лет, но официальное участие в состязаниях разрешается с 15 лет. Все участники соревнований делятся на три возрастные группы: младшая юношеская (15—16 лет), старшая юношеская (17—18 лет) и взрослая (с 19 лет и старше). Боксеры разных возрастных групп не имеют права соревноваться друг с другом.

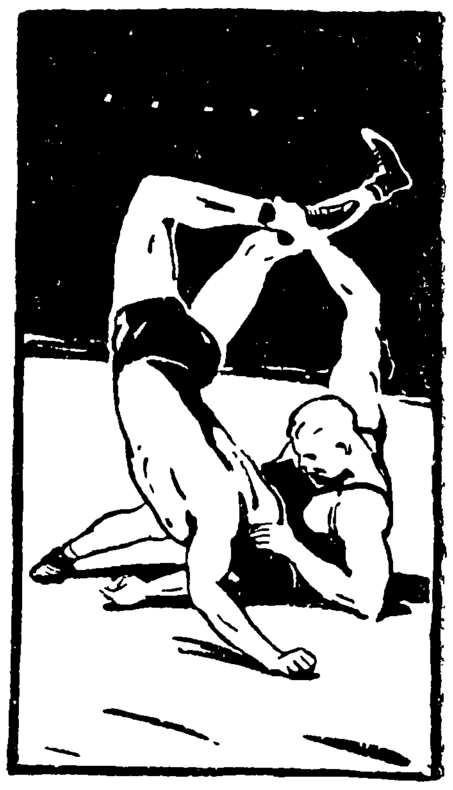
Взрослые боксеры и старшие юноши делятся на десять весовых категорий.

Бой боксеров взрослой группы длится 9 мин. и состоит из трех схваток, так называемых раундов (с минутным перерывом между ними). Бой взрослых боксеров 3-го разряда и старшей юношеской группы длится 3 раунда по 2 мин. Младшие юноши и новички боксируют 2 раунда по 1,5—2 мин.



Борьба — один из старейших и распространенных видов физических упражнений. Существуют различные виды борьбы. В зависимости от вида борьбы соревнующиеся спортсмены ставят перед собой одну или несколько задач: положить противника «на лопатки», принудить его путем применения болевых приемов отказаться от схватки или добиться над ним преимущества в выигрышных очках, бросить его на траву или борцовский ковер, заставить коснуться какой-либо частью тела (кроме стоп) земли.

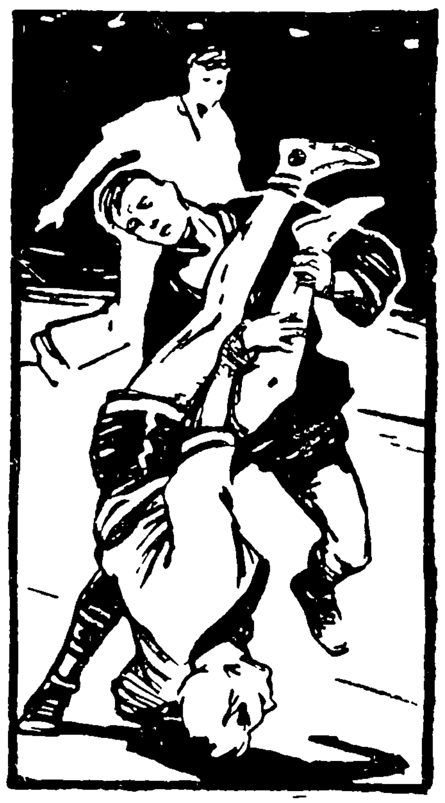
Наибольшей популярностью у спортсменов и любителей спорта пользуется классическая и вольная борьба. Эти виды борьбы культивируются почти во всех странах мира. В СССР, кроме того, широко распространены борьба самбо (самооборона без оружия) и национальные виды борьбы.



В проведении и правилах классической и вольной борьбы имеется много общего. Спортсмены ведут борьбу в стойке и партере на борцовском ковре. Время борьбы для борцов 2-го и 1-го разрядов и мастеров спорта — 12 мин., для остальных — 10 мин.; юноши младших групп борются 8 мин. Все участники соревнований по борьбе делятся на 8 категорий. Бороться друг с другом могут борцы одной весовой категории.

Победа как в классической, так и в вольной борьбе присуждается борцу в том случае, если он, хотя бы на мгновение, заставит своего партнера коснуться лопатками ковра или если в конце схватки получит большее количество очков за удачное проведение приемов. При равенстве очков присуждается ничья.

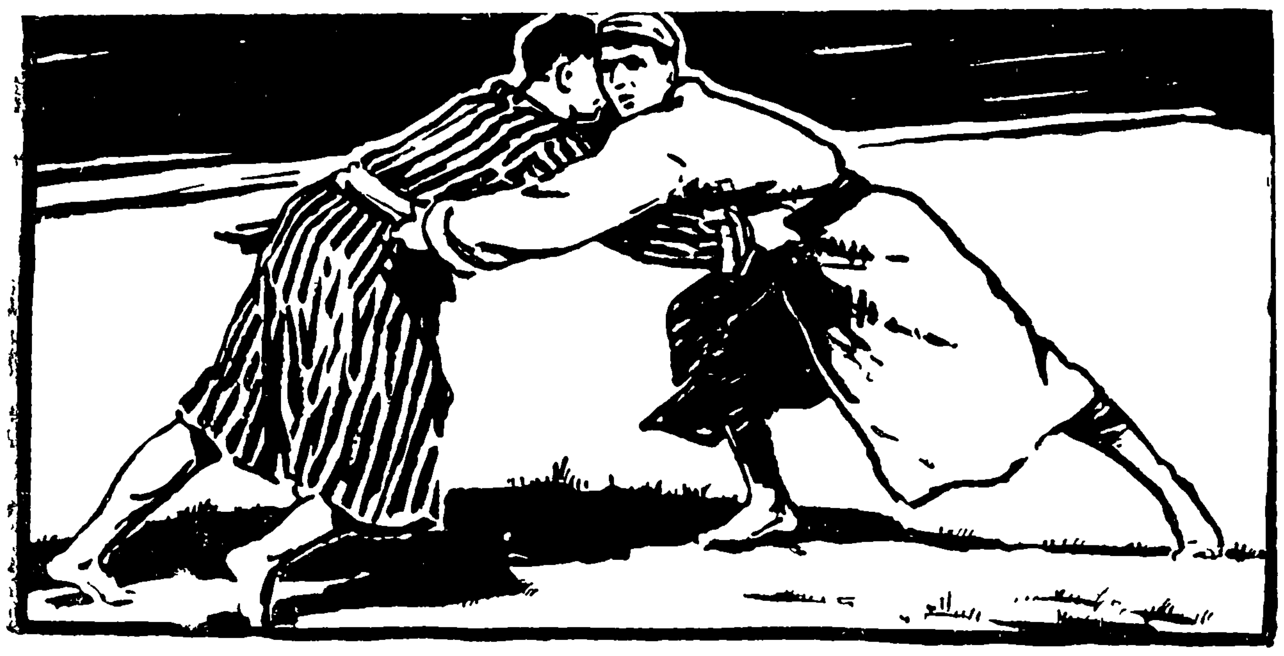
Различие между классической и вольной борьбой состоит в том, что в первой нельзя захватывать партнера ниже пояса, бороться ногами (применять подножки, подсечки, зацепы, обвивы и т. д.), захватывать руками ноги. В вольной борьбе все это разрешается.



Борьба самбо возникла на основе некоторых национальных видов борьбы. Она ведется в стойке и партере спортсменами, одетыми в трусы и специальную прочную куртку с рукавами и матерчатым поясом.

В борьбе самбо, как и в вольной, разрешается захватывать противника ниже пояса, за ноги, бороться ногами, а также удерживать его в положении лежа на спине. Можно также применять болевые приемы, воздействуя на суставы рук и ног.

Победа присуждается в



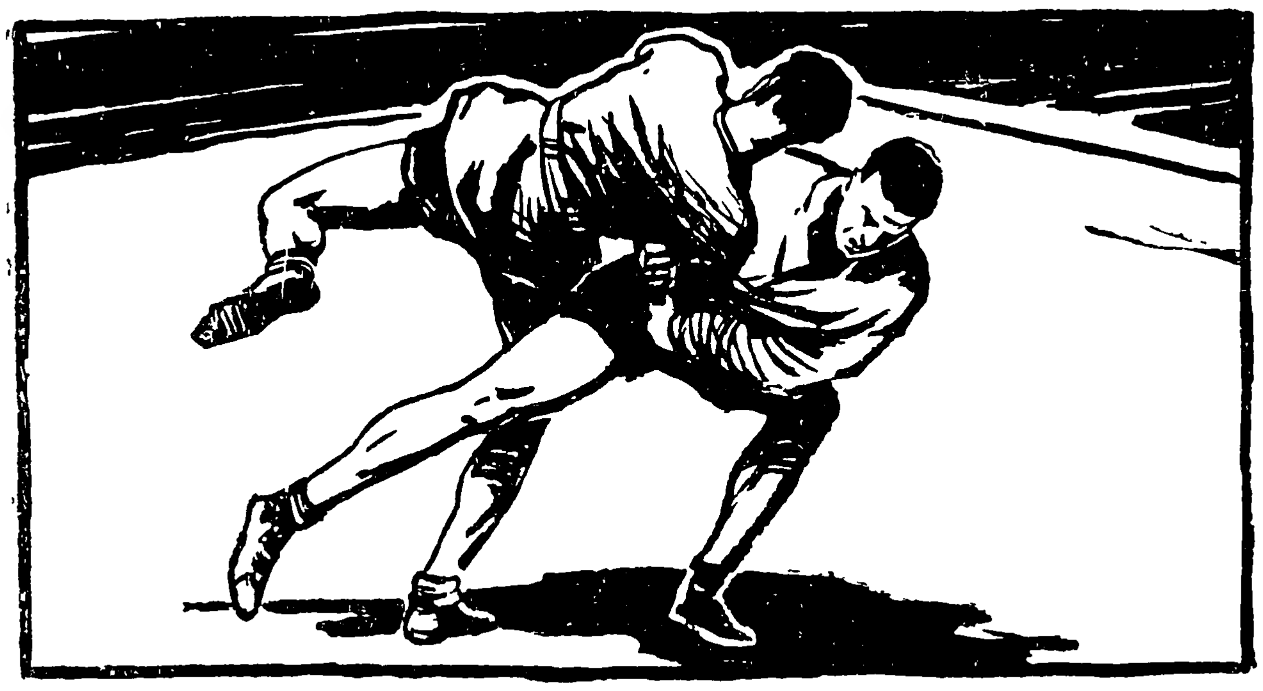
случаях, если борец бросил своего противника на спину, а сам остался стоять на ногах, если противник откажется от борьбы после проведения борцом болевого приема, если борец имеет преимущество в очках.

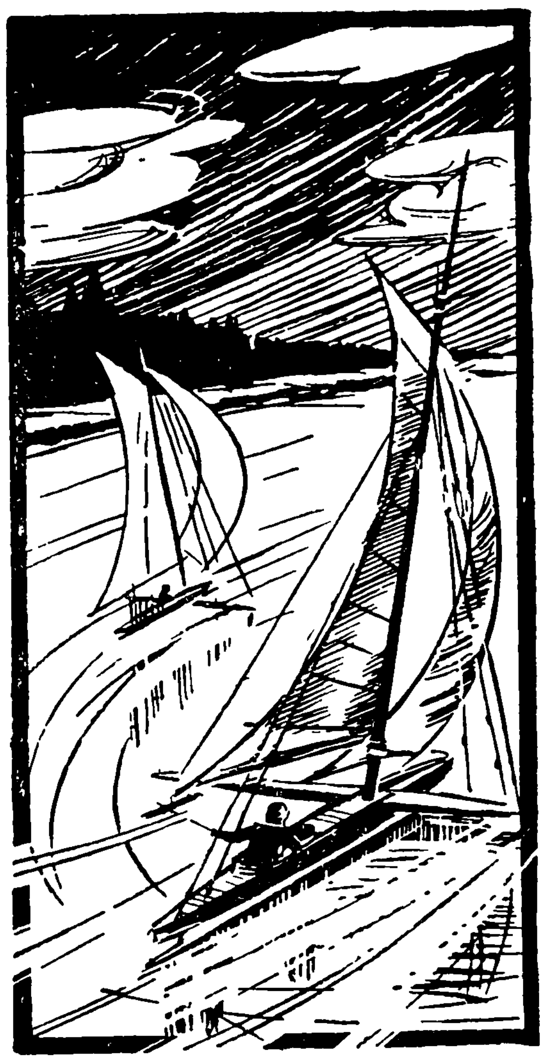
Национальные виды борьбы распространены в республиках Средней Азии и Кавказа, где пользуются большой популярностью среди широких масс.

Обычно национальная борьба проводится на травяных площадках или специальных коврах. Участники состязаний борются в национальной одежде — в халатах, куртках с поясом или в одних шароварах. Схватки в национальных видах борьбы ограничены временем или оканчиваются после того, как один из партнеров брошен на землю, коснулся ее какой-либо частью тела (кроме стопы) или прижат к ней лопатками.

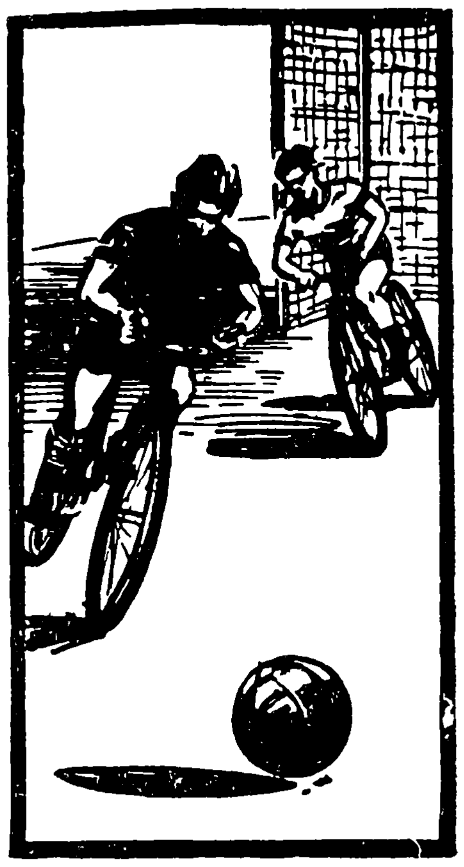
В одних видах борьбы партнеры борются только в стойке, не применяя подножек и захватов ниже пояса (например, в узбекской борьбе «кураш», татарской — «куряш»); в других — партнеры также борются только в стойке, не захватывая друг друга ниже пояса, но применяя подножки (например, у казахов — борьба «курес», киргизов — «куреш», таджиков — «гушти», туркмен — «гореш», грузин — «чидаоба», армян — «кох»).

В ряде видов борьбы состязающиеся, борясь в стойке, имеют право применять и подножки и захваты ниже пояса (например, в монгольской борьбе «барильда», якутской — «хапсагай»). Очень близко приближается к вольной азербайджанская борьба «гюлеш», которая ведется как в стойке, так и в партере. В «гюлеше» разрешается применять захваты ниже пояса, бороться ногами и захватывать руками ноги партнера. Национальными видами борьбы занимаются взрослые мужчины и юноши.

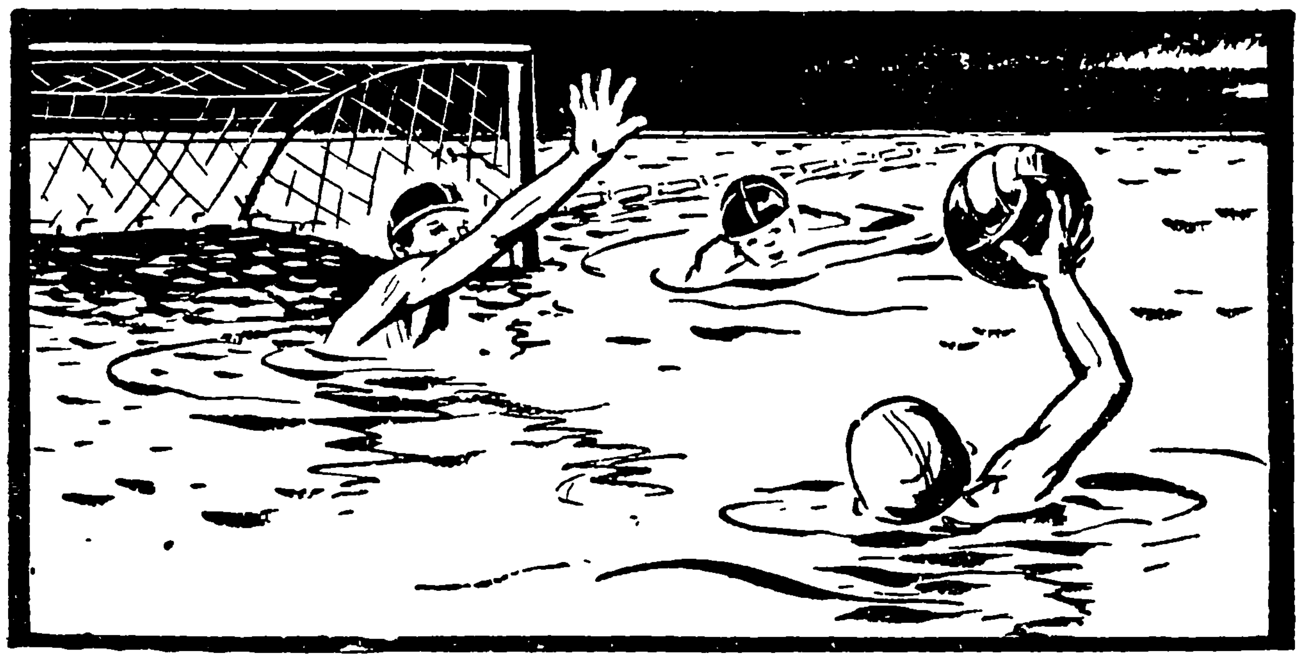




Буерный спорт — прогулки или состязания в скорости передвижения по льду на специальных санях, снабженных парусом. При благоприятных условиях буера могут развивать скорость 90—100 *км/час*. Буерные соревнования, или гонки, проводятся на быстрейшее прохождение определенной дистанции, или на установление рекорда скорости на 500 *м* с хода (по прямой). Дистанция гонок, обычно в пределах 8—50 *км*, состоит из нескольких обходов по петле длиной не менее 1 *км*, которая вытянута по направлению ветра. Буерные гонки распространены в Голландии, Дании, Канаде. Занимаются ими, как правило, взрослые спортсмены. В СССР буерный спорт развит слабо.



Велобол — игра в мяч на велосипедах. Проводится на ровной площадке двумя командами. Каждая команда состоит из двух человек. Игроки передвигаются на велосипедах специальной конструкции. Игра ведется в два тайма по семь минут каждый. Велобол распространен лишь за рубежом: в Германской Демократической Республике, в Федеративной Республике Германии, в Швейцарии, Франции, Чехословакии, Дании и некоторых других странах. Играют в велобол взрослые спортсмены.



Водное поло — игра с мячом на воде. Ведется двумя командами по 7 человек. Место игры (поле) — бассейн размером 30 на 20 *м* и глубиной не менее 0,9 *м*. Допускается игра и в бассейне меньшего размера: длиной 20 *м*, шириной 8 *м*. Границами поля могут быть стенки бассейна, плавучие планки или веревки с поплавками.

На середине лицевых линий (и на расстоянии 60 *см* от стенок бассейна) в воде укреплены ворота шириной 3 *м* и высотой 90 *см*. Мяч для игры состоит из резиновой камеры и кожаной покрышки (размер мяча по окружности 68—71 *см*, вес 400—500 *Г*).

Задача играющих — забить как можно больше мячей в ворота противника и пропустить меньше мячей в свои. Игроки могут плавать и нырять любым способом, держать и вести мяч, продвигая его перед собой, ударять по нему рукой (кроме кулака), головой и ногами. Все действия с мячом игрокам разрешено выполнять только одной рукой. Вратарь имеет право ловить, держать и выбрасывать мяч двумя руками и ударять по нему кулаком. Если во время матча игроки одной команды допускают нарушения правил, ошибки и грубые действия, то судья назначает броски, которые выполняются игроками другой команды.

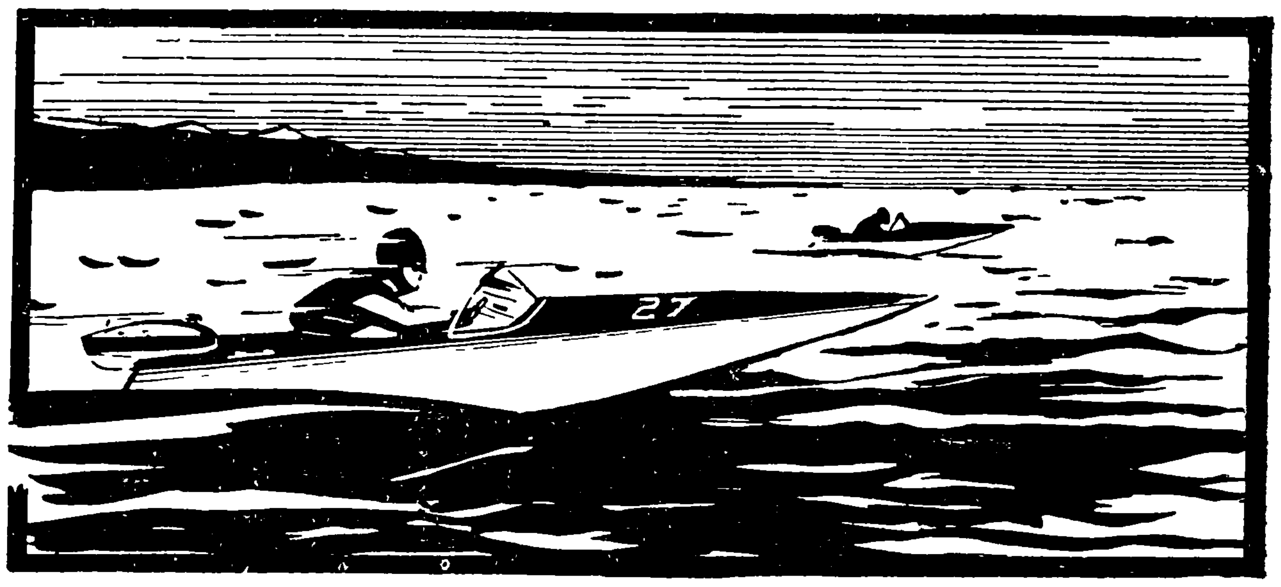
Время игры для взрослых и юношей 17—18 лет — 20 мин. с пятиминутным перерывом в середине игры, для юношей 15—16 лет — 14 мин.

Заниматься водным поло могут мальчики с 13—14 лет; с 15-летнего возраста они уже допускаются к участию в официальных соревнованиях.

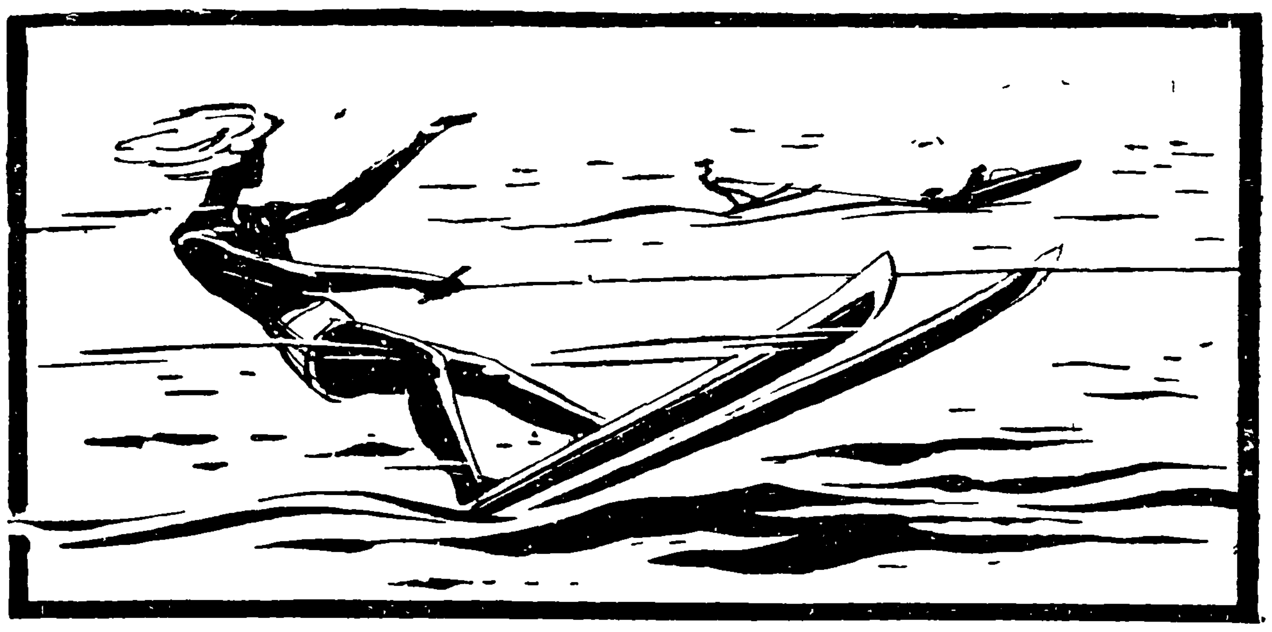
Водное поло популярно в странах Западной Европы: в Англии, Франции, Германской Демократической Республике, Федеративной Республике Германии, Италии, Венгрии, Югославии. Игра распространена и в Советском Союзе.

Сборная команда СССР в последние годы занимала призовые места в крупных международных соревнованиях.

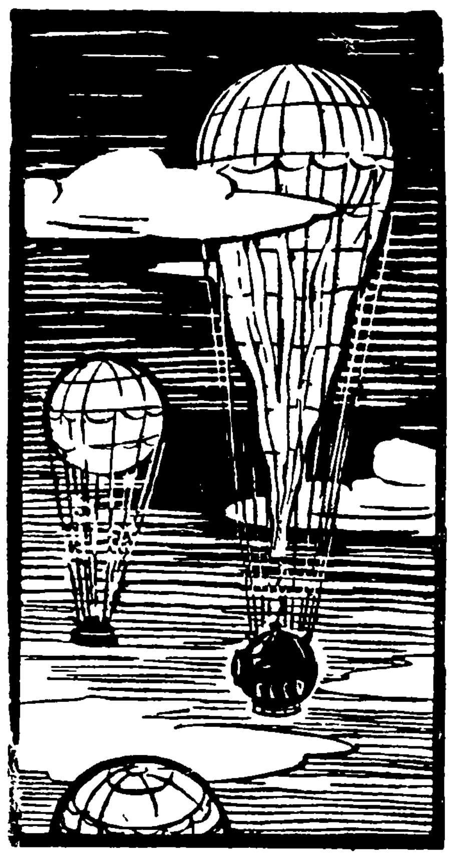
Водно-моторный спорт — спортивные состязания в скорости на моторных судах различных типов и классов. Водно-моторный спорт популярен в Англии, США, Франции и некоторых других странах Европы; в Советском Союзе он распространен слабо. Водно-моторным спортом занимаются лица не моложе 16 лет, умеющие хорошо плавать и имеющие право водить мотосуда.



Водные лыжи — вид водного спорта. Заключается в том, что спортсмен, стоя на лыжах особой конструкции, буксируется катером. На водных лыжах проводятся соревнования в слаломе или прыжках с установленного на якоре специального деревянного трамплина. Этот вид спорта популярен в ряде стран Европы и Америки, где им занимаются взрослые и юноши; в СССР — только начинает распространяться.

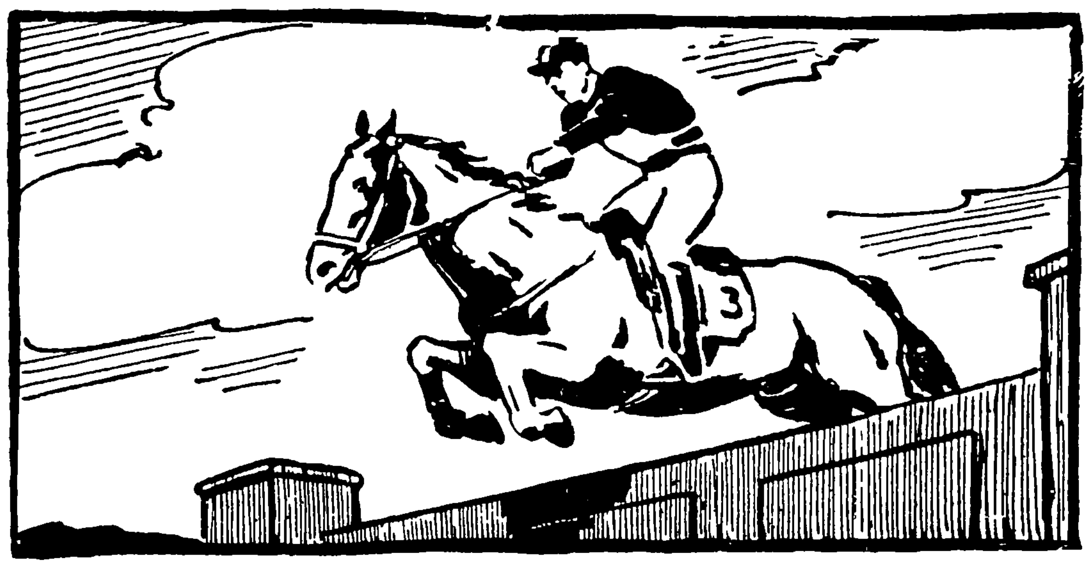


Воздухоплавательный спорт — свободные полеты на так называемых сферических аэростатах (воздушных шарах) — безмоторных летательных аппаратах, оболочка которых наполнена газом с меньшим удельным весом, чем окружающая атмосфера. Соревнования проводятся на продолжительность, дальность или



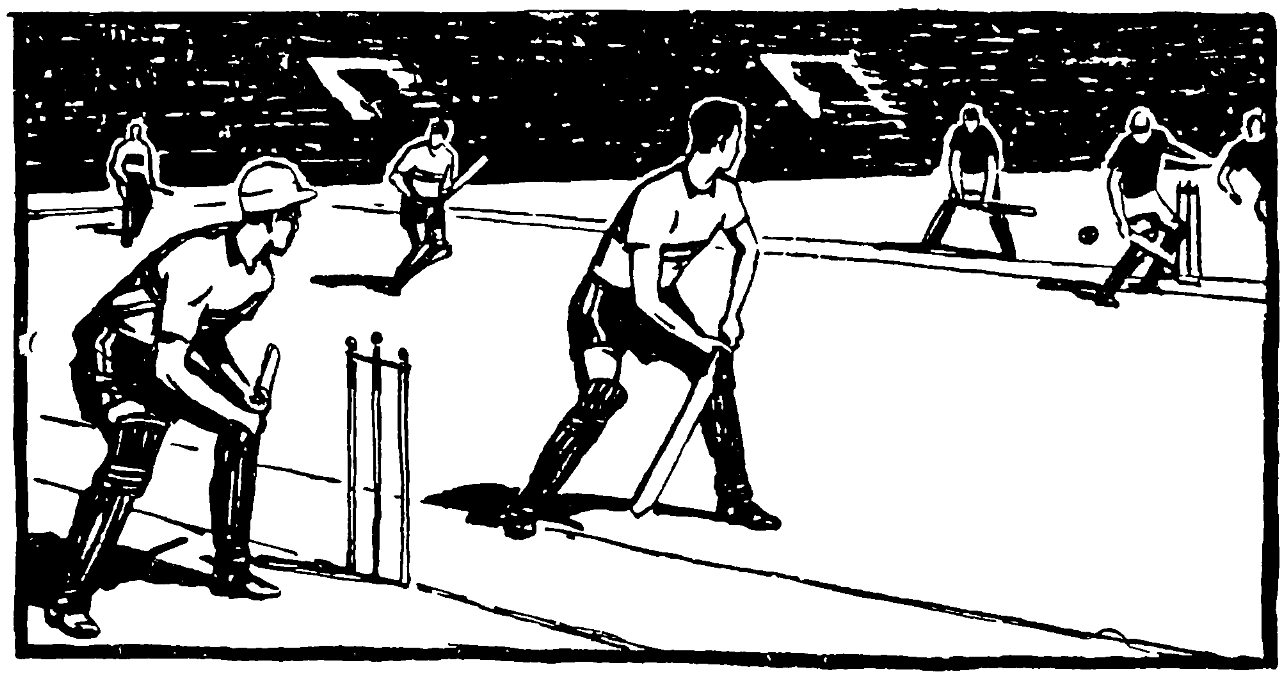
высоту полета. Полеты на сферических аэростатах были широко распространены в конце XIX и начале XX в.; они во многом способствовали изучению свойств атмосферы. В настоящее время воздухоплавательный спорт развит среди взрослых в СССР, Германской Демократической Республике, Федеративной Республике Германии, Франции и других странах. Спортсменами СССР установлен ряд мировых рекордов.

Конный спорт — спортивные соревнования в верховой езде. Различают следующие виды соревнований: преодоление препятствий (заборы, палисады, жерди, канавы и т. п.); гладкие скачки (на ипподроме или на местности по кругу) от 1200 до 2000 *м*; барьерные скачки на 2000 и 3000 *м*; скачки с препятствиями на 3000—6000 *м*; скачки по пересеченной местности на 3000—8000 *м*; пробеги на скорость и выносливость на 25, 50 и 100 *км*; многодневные пробеги; конное троеборье, включающее езду в манеже, полевую езду и преодоление препятствий; выездка лошадей — высшая школа верховой езды на умение управлять лошадью; конные игры — соревнования в вольтижировке [1], джигитовке [2], владении шашкой и др.



Конный спорт пользуется большой популярностью в нашей стране; распространен он также в Швеции, Англии, США и многих других странах мира. Отдельными видами конного спорта (преодолением легких препятствий, манежной ездой, конными играми) можно заниматься и в детском возрасте.

Крикет — спортивная игра в кожаный мяч, набитый пробковыми опилками; напоминает русскую лапту. Ведется двумя командами, по одиннадцать человек в каждой, на травянистом поле размером 80 на 70 *м*. На поле на расстоянии 20 *м* друг от друга устанавливаются две калитки — небольшие ворота, состоящие из трех столбиков с двумя поперечными палочками. Высота столбиков 67,5 *см*, диаметр 20 *см*. Игроки нападающей команды бросают мяч от своей калитки в калитку противника, пытаясь сбить ее. Игроки охраняющей команды поочередно стоят у калитки, деревянной битой пытаются отбить мяч возможно дальше и, пока нападающие ловят его, добежать до их калитки, коснуться черты и возвратиться обратно. Если нападающим в это время удастся сбить мячом калитку, бегущий игрок охраняющей команды выходит из игры. Игра продолжается до тех пор, пока из нее не выйдут все игроки охраняющей команды.



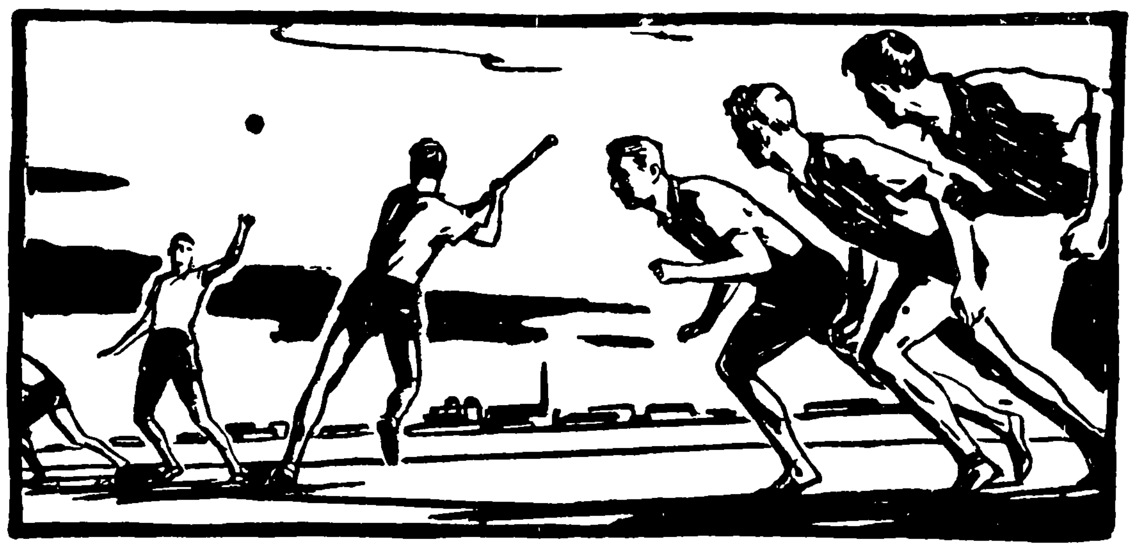
Крикет широко распространен в Англии, где им увлекаются взрослые и дети. В СССР в крикет не играют.

Лапта — русская народная игра. Ведется двумя командами (от 5 до 15 человек каждая) на прямоугольной площадке длиной 70—80 *м* и шириной 30—40 *м*. Играют круглой палкой — лаптой и небольшим мячом. Игроки «бьющей» команды выбивают лаптой подброшенный мяч и, пока он летит, бегут до противоположного конца площадки и обратно. В это время игроки «водящей» команды стараются поймать мяч и «запятнать» им одного из бегущих. Если удается попасть мячом в игрока или поймать мяч на

---

[1] Вольтижировка—упражнения в прыжках, производимые наездником на движущейся лошади.

[2] Джигитовка — разнообразные гимнастические упражнения на скачущей лошади.



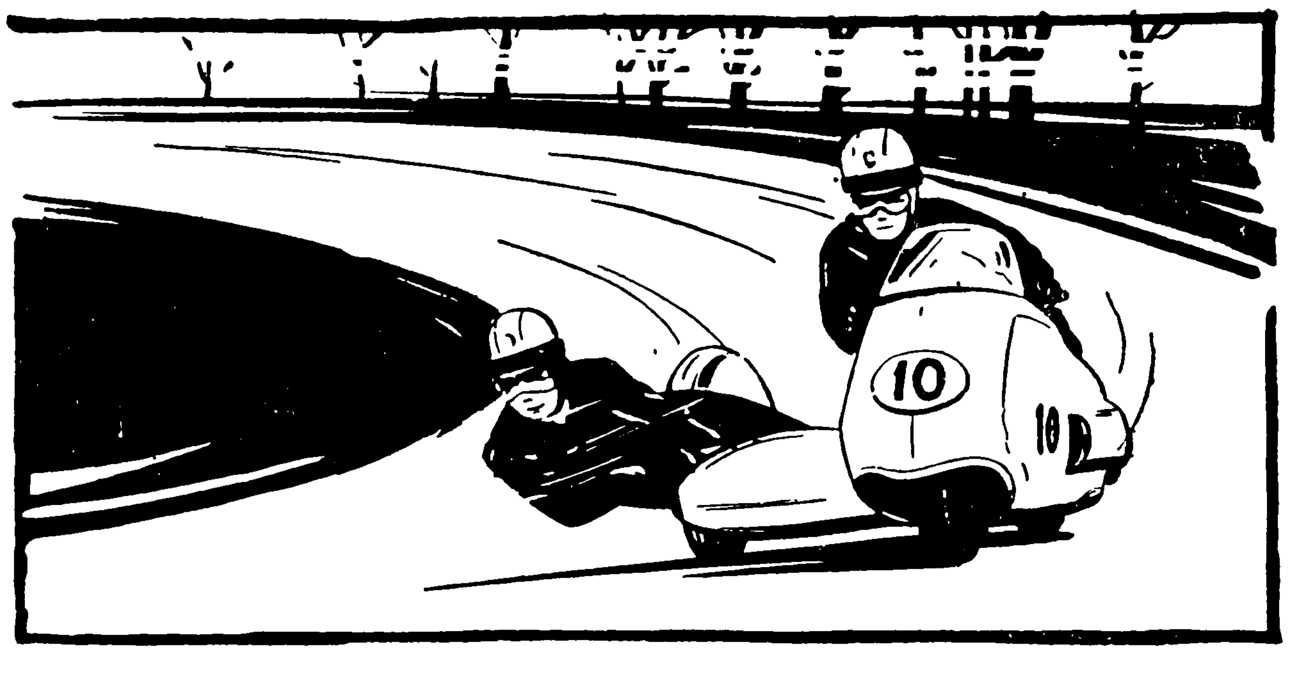
лету, команды меняются местами. Каждый удачный пробег приносит команде очко, а наибольшее количество очков — победу.

В последние годы разработаны официальные правила ведения игры, и она теперь считается спортивной.

Игра доступна детям школьного и дошкольного возраста.

Мотоспорт — состязания на мотоциклах разной конструкции; проводятся по тем же видам, что и в автомобильном спорте. Кроме того, на мотоциклах устраиваются игры с мячом, прыжки с трамплина, гонки на льду и др.

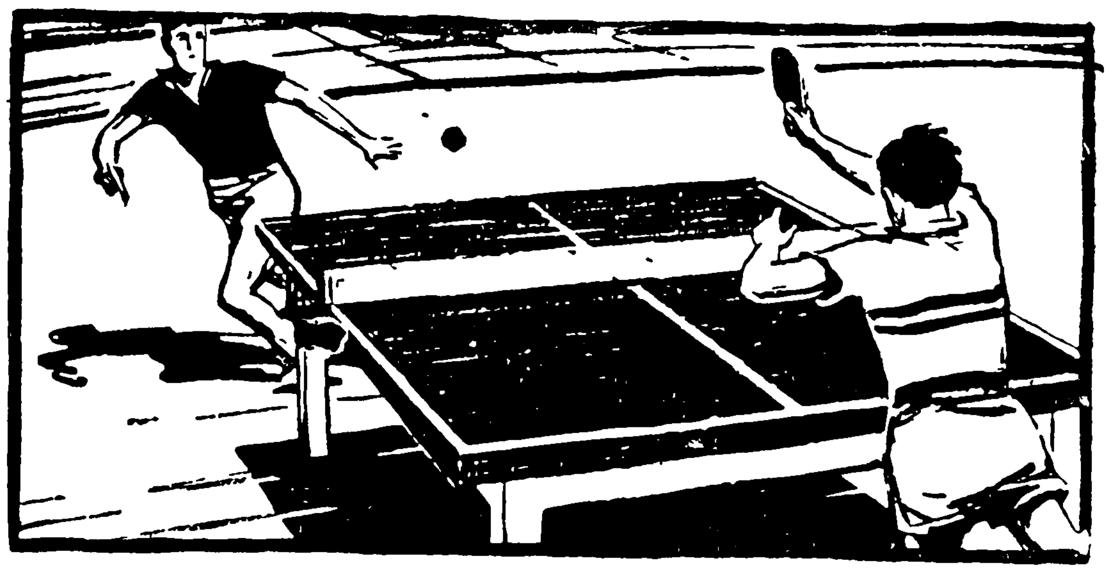
Мотоциклетный спорт хорошо развит в Чехословакии, Польше, Италии, Англии, Швеции, Федеративной Республике Германии и других странах Европы. В СССР за последние годы появилось много новых марок спортивных машин и этот вид спорта становится массовым. Заниматься им у нас разрешается с 16, а участвовать в соревнованиях с 17 лет.



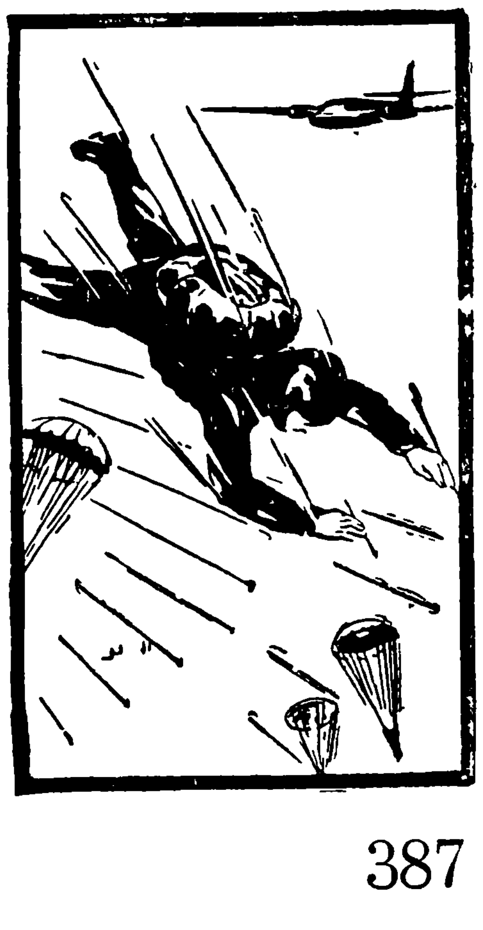
Настольный теннис — спортивная игра, ведется с помощью ракеток и целлулоидного мяча диаметром 3,63—3,83 *см* на темном прямоугольном столе (размер поверхности 2,74 на 1,525 *м*, высота 0,76 *м*), перегороженном пополам плетеной сеткой (длина ее 1,83 *м*, а ширина 15,25 *см*). Игра может быть одиночной (один на один) или парной (двое на двое).

После введения мяча в игру ракеткой он должен отскочить от стола на стороне подающего, перелететь через сетку, не задев ее, и коснуться стола на стороне противника. Принимающий обязан в свою очередь отразить мяч после первого отскока на его стороне. Играющие стремятся к тому, чтобы противник не смог правильно отбить мяч. Каждая ошибка играющего дает одно очко противнику. Партия считается выигранной, после того как один из противников наберет 21 очко при перевесе не менее чем в два очка (при счете 20:20 игра продолжается, пока один из противников не достигнет перевеса в два очка).

Настольный теннис очень популярен в Японии, Китайской Народной Республике, Англии, Чехословакии, Румынии, Венгрии. В СССР в настольный теннис стали играть с 1926 г. В настоящее время эта игра широко распространена у нас в стране; ею увлекаются люди всех возрастов, особенно молодежь. К официальным соревнованиям по настольному теннису мальчики и девочки допускаются с 9-летнего возраста.



Парашютный спорт — одиночные и групповые прыжки с парашютом с самолета или аэростата. Проводятся днем и ночью, в разное время года, с разной высоты, с различной задержкой раскрытия парашюта, при различных положениях самолета во время фигур высшего пилотажа, на точность приземления с различных высот, в воду и т. д. Парашютный спорт широко распространен в СССР, Чехословакии, Франции, США, Англии, Италии, Югославии. Заниматься парашютным спортом можно юношам и девушкам, достигшим 18 лет.

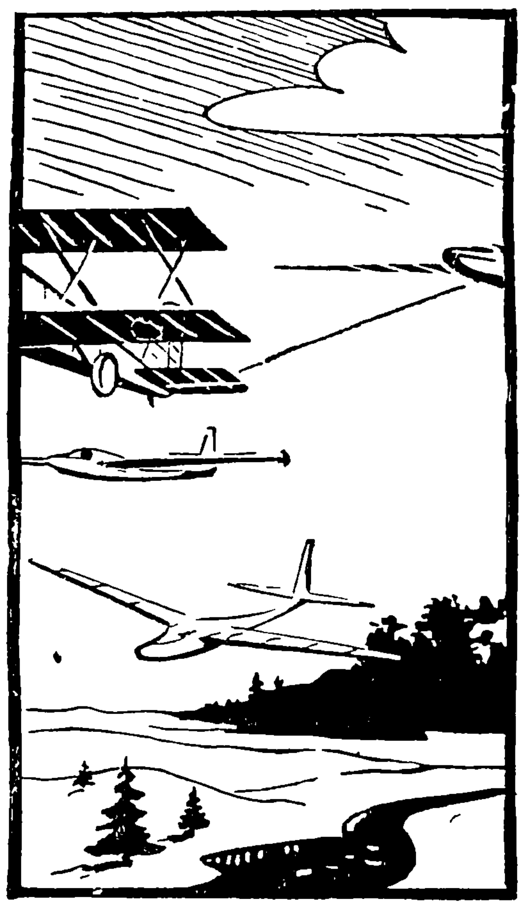


Парусный спорт — один из видов водного спорта. К нему относятся парусные гонки на различные расстояния и дальние крейсерские плавания или плавания в открытых водах на большие расстояния. Соревнования проводятся по следующим видам: классные гонки (экипажи выступают в течение всей серии гонок на одном судне), гонки с пересадкой экипажа (экипажи после каждой гонки меняются судами), командные парусные эстафеты (из яхт разного класса).

Парусный спорт широко распространен в США, Англии, Швеции, Норвегии, Чехословакии, Аргентине, Польше и других странах мира. В СССР стал широко развиваться за последние годы. Парусным спортом могут заниматься хорошо плавающие подростки, юноши и девушки.

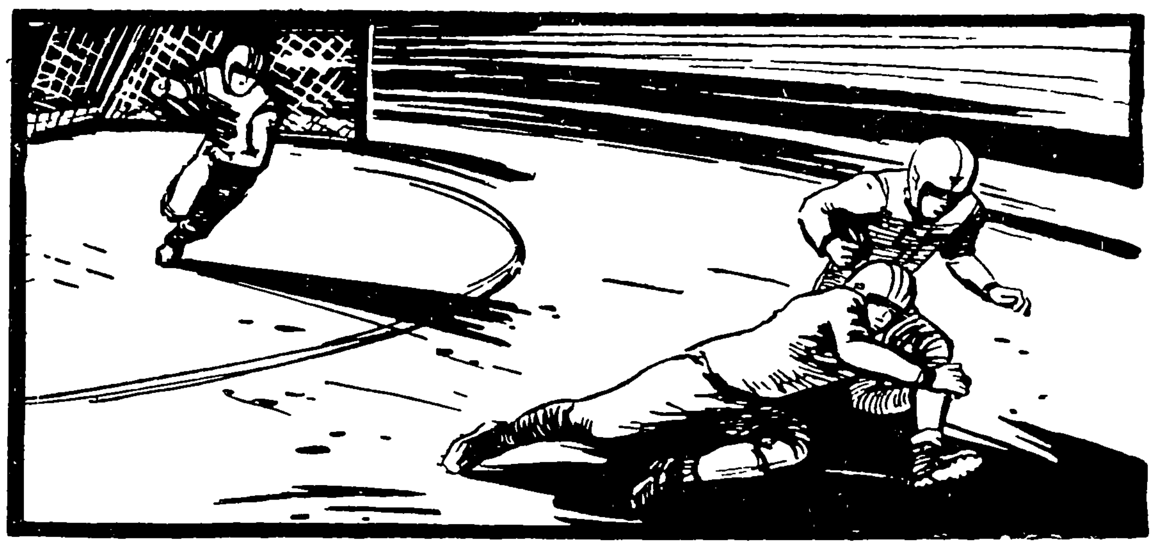
Планерный спорт — полеты на безмоторных аппаратах тяжелее воздуха — планерах. Планеры совершают парение, используя восходящие потоки воздуха, или свободно спускаются вдоль холмов, пологих гор и других возвышенностей.

Состязания по планерному спорту проводятся на дальность, продолжительность, высоту полета, на выполнение различных фигур пилотажа, на лучшую технику пилотирования и т. п. Советский планерный спорт занимает одно из ведущих мест в мире. Из зарубежных стран он особенно широко развит в Польше, Чехословакии, Югославии, США, Франции и Федеративной Республике Германии. Является начальным этапом подготовки летчиков и средством дальнейшего совершенствования мастерства пилотажа.



Регби — игра в кожаный мяч овальной формы. Ведется на травяном поле, равном футбольному, с воротами на лицевых линиях. В игре участвуют две команды, состоящие из 15 основных игроков и 2 запасных. Каждая команда стремится провести мяч через поле, передавая его руками, ногами, перенося в руках, а затем положить его за лицевую линию противоположной стороны или перекинуть через перекладину ворот. Правилами разрешается задерживать руками противника, мешать продвижению его с мячом, а также валить его на землю.

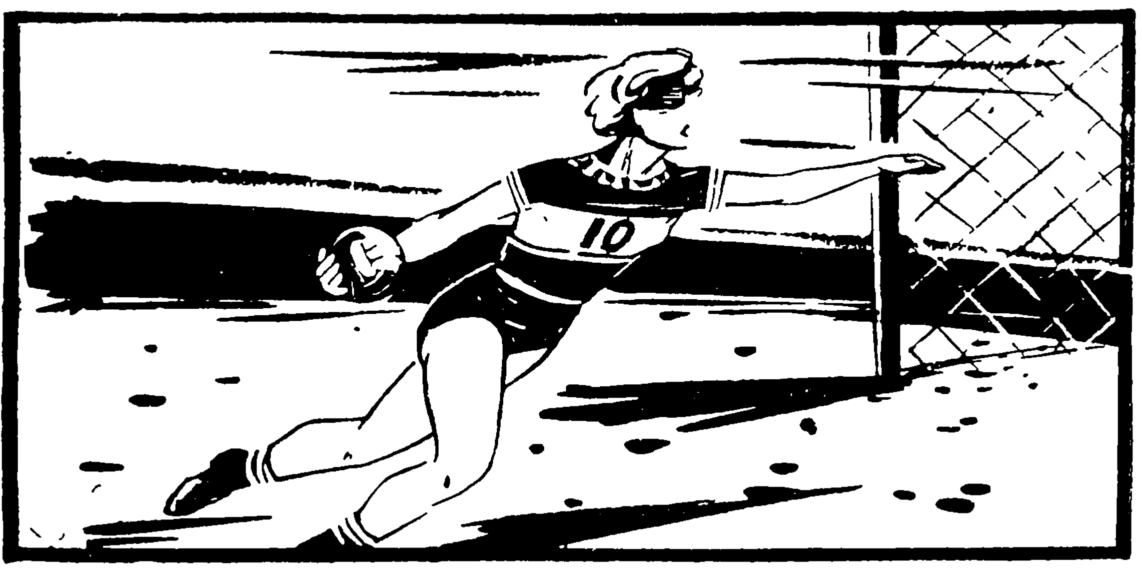
Особенно большой популярностью регби пользуется в США и Англии, где в него играют взрослые спортсмены. В СССР регби был довольно широко распространен до Великой Отечественной войны. Затем в него играли мало. В последние годы игра вновь начинает приобретать популярность, особенно среди студентов.



Ручной мяч — спортивная игра с мячом, в которой участвуют две команды. Проводится на прямоугольной площадке. На более коротких сторонах площадки поставлены ворота, состоящие из стоек, перекладины и веревочной сетки. Ворота защищаются вратарями.

Существуют два варианта игры: в одном каждая команда состоит из 7 основных и 4 запасных игроков, в другом команды имеют по 11 основных и 2 запасных игрока. Запасные игроки могут быть введены в игру неограниченное число раз. В варианте «7 на 7» игра ведется на площадке длиной от 30 до 50 *м*, шириной от 15 до 25 *м*. Площадка для игры в варианте «11 на 11» может иметь в длину от 90 до 110 *м*, а в ширину от 60 до 75 *м*. В обоих вариантах применяется круглый мяч с кожаной покрышкой и резиновой надувной камерой (для мужчин и юношей старшего возраста окружность 56—78 *см*, вес 425 — 475 *Г*; для женщин и других возрастных групп—54—56 *см*, 325—400 *Г*).

Цель игры — забросить мяч в ворота противника и не пропустить в свои. В игре разре-



шается бросать, ударять, толкать и ловить мяч любым способом с помощью рук, предплечья, туловища, бедер и вести его одной рукой, как в баскетболе. Вратарю, находящемуся на площади ворот, разрешается останавливать мяч, идущий к воротам, ногами.

Игра ведется в два тайма с 10-минутным перерывом между ними. Продолжительность игры для спортсменов разного возраста и пола различна. Например, мальчики и девочки 13—14 лет играют 30 мин. (по 15 мин. тайм), юноши 15—16 лет, девушки 17—18 лет и женщины — 40 мин. (по 20 мин. тайм), а мужчины — 60 мин. (2 тайма по 30 мин.).

Ручной мяч популярен во многих странах Европы и в США. В последнее время этот вид спорта стал распространяться и в СССР, причем советские спортсмены по игре в ручной мяч уже относятся к числу сильнейших в мире.

В ручной мяч могут играть мальчики и девочки начиная с младшего школьного возраста. Участвовать в официальных соревнованиях разрешается с 13 лет.

Рыболовный спорт — ловля рыбы специальными спортивными снастями: ручными удочками всех видов, спиннингами, дорожками, сачками и т. п. Ловля рыбы различными сетями, бреднями, ловушками, переметами и другими орудиями лова строго запрещена. Задача участников рыболовных соревнований — суметь в определенный срок выловить наибольшее количество рыбы. Мастерство спортсмена определяется рядом факторов: умением владеть снастями и управлять лодкой, знанием водоемов, природных условий, биологических особенностей рыб. В СССР рыболовным спортом занимаются взрослые, юноши, подростки.

Сквош — вид спорта, в котором два партнера играют мячом и ракеткой в помещении с гладкими размеченными стенами. Задача играющих так отбить отлетающий от стены мяч обратно к стене, чтобы противнику трудно было отразить его или попасть им в определенное место. Сквош распространен во многих странах мира. В СССР он появился лишь в 1956 г. и распространен очень мало. В него могут играть подростки и дети.

Современное пятиборье — комплексный вид спорта, в который входят: верховая езда, фехтование, стрельба, плавание и бег.

Соревнования проводятся по следующей программе:

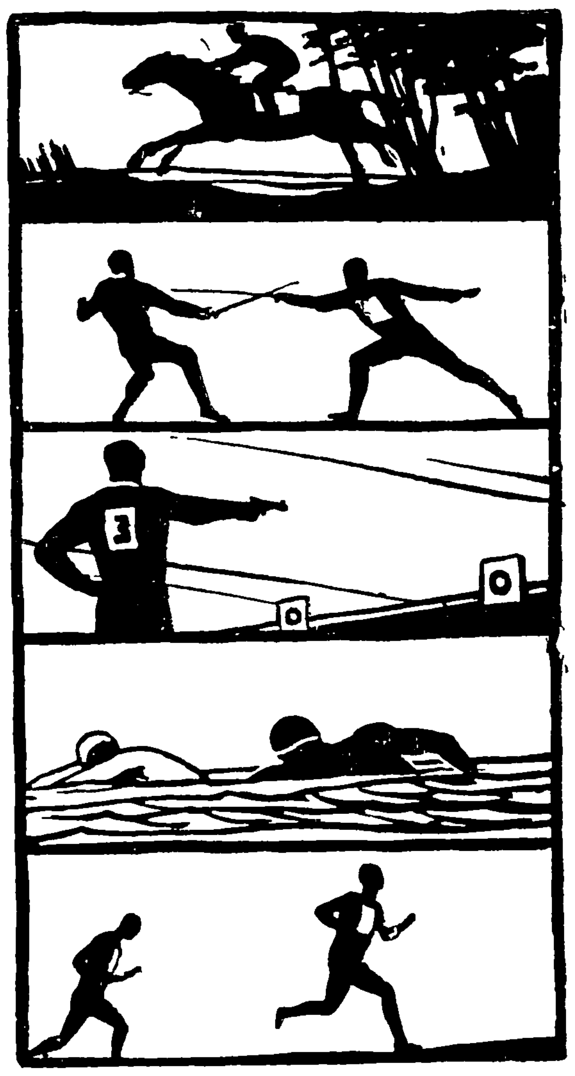
1-й день — скачки на лошади по пересеченной местности с препятствиями на 2500—5000 *м*;

2-й день — фехтование на шпагах;

3-й день — скоростная стрельба из пистолета на 25 *м* (4 серии по 5 выстрелов в каждой);

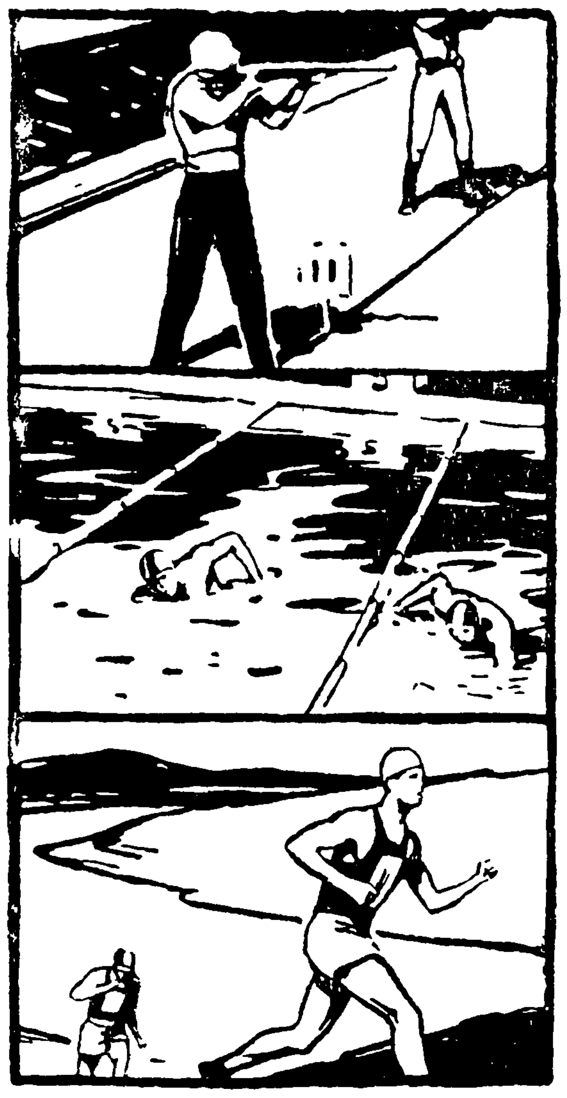
4-й день — плавание вольным стилем на 300 *м*;

5-й день — легкоатлетический кросс по пересеченной местности на 4000 *м*.



Места участников в пятиборье определяются по общей сумме зачетных очков за каждый вид спорта.

Современное пятиборье очень популярно во многих странах. В СССР этот вид спорта в последние годы стал широко развиваться, и советские пятиборцы выдвинулись в число сильнейших в мире. К состязаниям по пятиборью допускаются спортсмены, достигшие 17 лет.



Современное троеборье — вспомогательный вид спорта, подводящий к пятиборью. Состоит из стрельбы, плавания и бега. Соревнования в троеборье проводятся так же, как и в пятиборье, но здесь при состязании в скоростной стрельбе участники имеют право заменять пистолет на малокалиберную винтовку.

Современное троеборье гораздо доступнее и проще пятиборья, поэтому за последнее время стало быстро распространяться среди взрослых спортсменов в СССР и во многих других странах.

Стрелковый спорт — соревнования по пулевой стрельбе и стрельбе дробью.

В настоящее время соревнования по пулевой стрельбе проводятся из малокалиберной винтовки, из боевых винтовок (армейского и произвольного образца), из револьверов и малокалиберного пистолета. Стрельба ведется по неподвижным и подвижным мишеням различного вида на расстоянии от 25 до 300 *м* из положений лежа, с колена и стоя.

К занятиям стрелковым спортом допускаются подростки с 14 лет, а с 15—16 лет можно участвовать в соревнованиях по стрельбе из малокалиберной винтовки. Стрельба из боевого оружия разрешается только взрослым и хорошо подготовленным спортсменам.

В настоящее время стрелковый спорт популярен во многих странах, особенно в Англии, Швейцарии, Чехословакии, США, Италии. В Советском Союзе стрелковый спорт — один из наиболее массовых, а советские стрелки занимают ведущее место в международных соревнованиях.

Стрельба дробью как вид спорта стала распространяться позже пулевой. Современная стрельба дробью — это стрельба по летающим мишеням (тарелочкам) на круглом и траншейном стендах. Круглый стенд — это полукруглая площадка, на противоположных концах которой установлены метательные машинки, выбрасывающие тарелочки к центру круга. Тарелочка летит с большой скоростью (15—20 *м/сек*). Стрельба ведется с восьми точек: семь расположены полукругом, а восьмая — почти в центре круга. Все это приближает стрельбу на круглом стенде к естественным условиям охоты и является хорошей тренировкой для охотников.

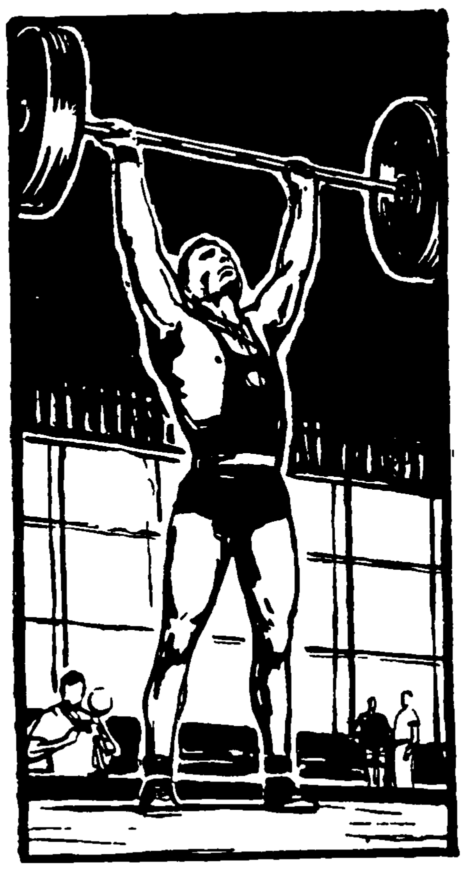
Траншейный стенд представляет собой прямоугольную площадку, на одной из продольных сторон которой в укрытии помещаются метательные машинки. После команды «дай» тарелочка выбрасывается в воздух и летит либо от стрелка вперед, либо в сторону. Мишени на траншейном стенде летят от стрелка на более далеком расстоянии, чем на круглом, поэтому на нем стреляют из ружей с бо́льшей кучностью боя.

Обучаться стрельбе на стенде можно в секциях юных охотников при охотничьем обществе или в стрелково-стендовой секции спортивного общества. Юным охотникам стендовая стрельба оказывает большую пользу в подготовке к охоте, которой они смогут начать заниматься по достижении совершеннолетия.

Стрельба из лука — вид спорта, в котором участники состязаются в меткости и дальности полета стрелы. Луки для спортивной стрельбы изготовляются из дерева или металла и различаются по весу и калибру. Калибр определяется силой, необходимой для натяжения лука до отказа. Стрельба из лука проводится по круглым мишеням, удаленным от стрелка на расстояние от 25 до 90 *м*. По программе международных соревнований дистанции составляют 90, 70, 50 и 30 *м* для мужчин и 70, 60, 50 и 30 *м* для женщин.

Стрельба из лука распространена во многих странах мира, в СССР только начинает развиваться.

Тяжелая атлетика — комплекс упражнений с тяжестями различной формы и веса (штанга, гири, гантели и пр.). На официальных соревнованиях по тяжелой атлетике выполняются лишь упражнения со штангой. Состязания проводятся на специальном деревянном помосте размером 4 на 4 *м*. Участники соревнований делятся на семь весовых категорий.



В программу соревнований по поднятию штанги входит так называемое классическое троеборье. К нему относятся жим, рывок и толчок двумя руками. Жим двумя руками включает подъем штанги на грудь руками с помощью мышц туловища и выпрямление рук со штангой только за счет их силы. При рывке штанга безостановочно одним движением поднимается с помоста на выпрямленные руки.

Толчок, так же как и жим, состоит из двух движений: подъема штанги на грудь и дальнейшего подъема ее вверх на вытянутые руки, который, однако, осуществляется не только силой рук, но также ног и туловища.

Победителем соревнования считается атлет, поднявший наибольший вес в сумме классического троеборья.

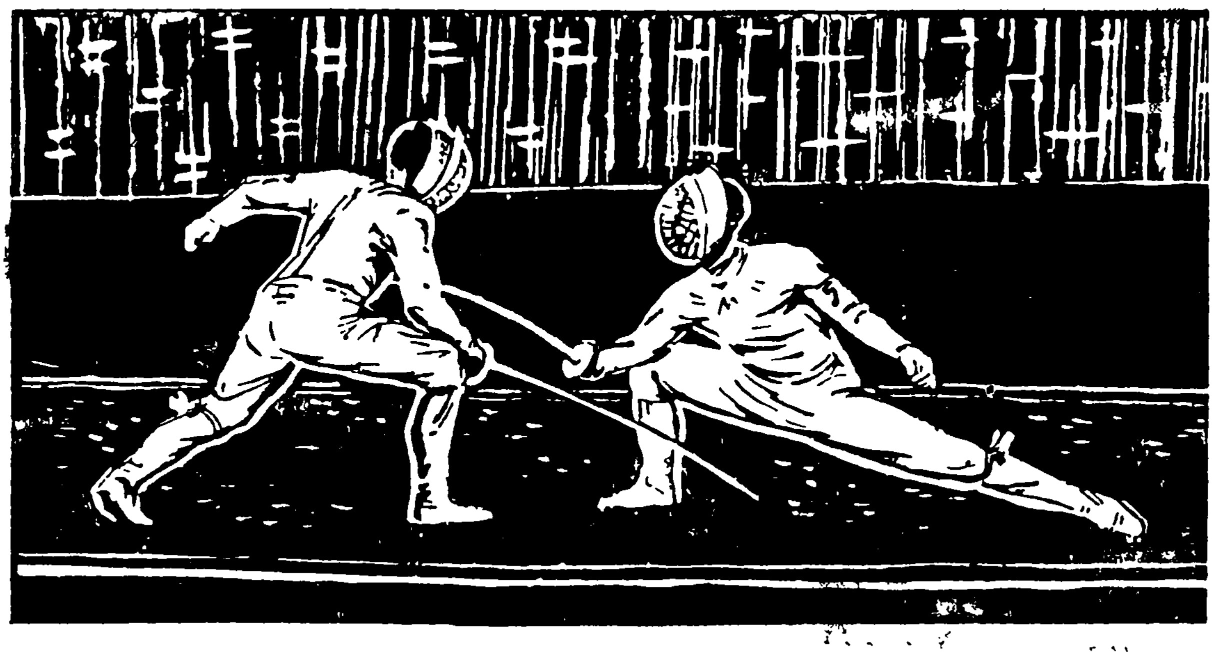
Тяжелая атлетика получила большое распространение во многих странах мира и особенно в СССР и США, а также Польше, Иране, Объединенной Арабской Республике, Австрии, Болгарии, Чехословакии, Китайской Народной Республике, Франции, Италии.

Заниматься тяжелой атлетикой можно с семнадцатилетнего возраста, хотя в отдельных случаях по специальному разрешению к занятиям допускаются и юноши 16 лет, если они хорошо физически развиты и технически подготовлены.

Фехтование — единоборство с противником при помощи одного из видов спортивного холодного оружия. Сущность фехтования состоит в нанесении уколов или ударов своему противнику и отражении его атак. В настоящее время фехтование среди мужчин проводится на трех видах оружия: рапирах, саблях и шпагах. Женщины фехтуют только на рапирах. Спортсмены, занимающиеся фехтованием, во время боев одеты в специальные фехтовальные костюмы и перчатки; их лицо закрыто маской. При фехтовании на саблях надевается еще и налокотник.

В фехтовании на рапирах разрешается наносить уколы от воротника до поясницы; на саблях можно колоть и рубить выше линии пояса; на шпагах уколы наносятся во все части тела, кроме затылка.

Продолжительность боя в фехтовании ограничена временем и количеством уколов или ударов (например, женщины фехтуют до 4 уколов при продолжительности боя в 5 мин., а мужчины до 5 уколов при продолжительности боя в 6 мин.). Победа засчитывается тому участнику, который первым нанес своему противнику установленное число уколов или ударов. Если время боя истекло и ни один из участников не нанес установленного числа уколов или ударов, победителем считается тот, кто получил их меньше.



Фехтование широко распространено в Венгрии, Польше, Италии, Франции. В СССР оно становится одним из популярнейших видов спорта и привлекает много молодежи.

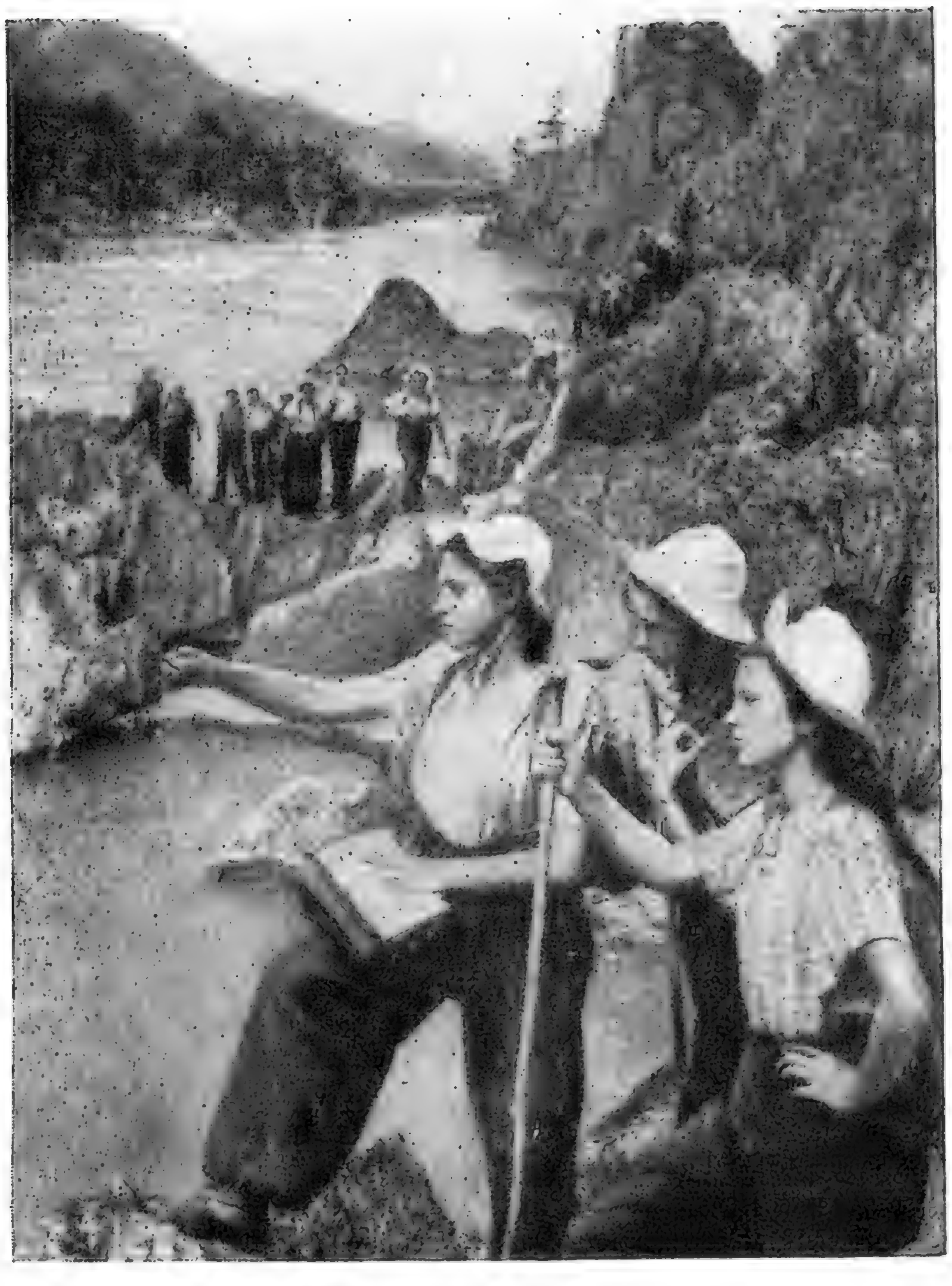
Заниматься фехтованием можно с 12—13-летнего возраста, а участвовать в официальных соревнованиях с 15—16 лет.

ПЕШЕХОДНЫЙ ТУРИЗМ

Кто в школьные годы не зачитывался книгами о знаменитых путешественниках? Эти закаленные, волевые люди открывали и изучали новые земли, проникали в такие места, куда до них не ступала нога человека. У многих из вас, юные читатели, возникает желание быть участниками таких путешествий. Но чтобы участвовать в них, надо иметь много знаний, приобрести необходимые навыки, закалить свой организм. Как же этого можно достигнуть? Нужно учиться и начинать с небольших однодневных туристских походов. Ближний туризм не только хорошая школа для будущих путешественников. Это прекрасное занятие для тех, кто хочет быть здоровым, кто стремится лучше узнать свой край, его богатства, кто хочет ближе познакомиться с трудом и жизнью народа.

Миллионы школьников ежегодно во время каникул и в другое свободное от школьных занятий время совершают туристские походы по родному краю, и каждый поход дает им новые знания и практические навыки, открывает перед ними красоту родной природы, расширяет кругозор, укрепляет здоровье.

Как интересно, проложив маршрут по карте, идти с рюкзаком за плечами по извилистым лесным тропам, а то и напрямик через лес к озеру или реке. Надолго останется в памяти первый вечер под открытым небом у костра и ночлег в туристской палатке. А утром зарядка, купание, завтрак, приготовленный на жарком огне походного костра.



Школьницы г. Барнаула в туристском походе в верховьях р. Катуни (Алтай).

Во время таких походов будьте наблюдательны. Изучайте животный и растительный мир, почву, слушайте рассказы местных жителей. Все это углубит и расширит ваши знания, обогатит ваш жизненный опыт, а может быть, и поможет сделать интересное открытие. «Мы не можем просто гулять по раздолью нашей Родины, — писал известный ученый А. Е. Ферсман, — мы должны быть участниками ее переустройства и творцами новой жизни».

И туристы-школьники уже внесли большой вклад в изучение местных ресурсов и истории многих областей нашей страны. Например, ученики кривандинской средней школы № 1 Московской области во время походов по своему району открыли залежи болотной железной руды с высоким процентом содержания железа. А учащиеся средней школы № 544 Москвы провели в 1959 г. исследование древних водных путей на территории современных Ленинградской и Псковской областей. Учащиеся доказали существование неизвестного ранее науке старинного водного пути из Новгорода на Чудское озеро, а это в свою очередь дало возможность уточнить место легендарного Ледового побоища. Работа, проделанная школьниками, заслужила высокую оценку ученых. Таких примеров сотни.

В экспедиции пионеров и школьников, проведенной в 1956—1957 гг. в ознаменование 40-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, участвовало больше 700 тыс. учащихся. Они помогли собрать много ценных сведений о героических делах участников революционных событий, пополнить коллекции краеведческих музеев.

Подводя итоги этой экспедиции на слете ее участников в актовом зале Московского университета, юные туристы решили в 1958—1960 гг. провести вторую экспедицию пионеров и школьников, посвященную изучению героического труда советского народа. В обращении участников слета ко всем пионерам и школьникам говорится: «...мы не только будем изучать новое в городах, деревнях и селах; мы будем искать залежи полезных ископаемых, природные строительные материалы, охранять леса и заповедники, исследовать реки, озера, пруды». В походах второй экспедиции приняли участие миллионы школьников.

Каждый пионер должен стать туристом. Участие в туристских походах включено в пионерские ступени — перечень умений и навыков, которыми нужно овладеть за время пребывания в пионерской организации. Пионеры

Участники слета юных туристов РСФСР.

III—IV классов, участвуя в двух однодневных походах, учатся ориентироваться на местности, укладывать рюкзак, разжигать костер.

Пионеры V—VI классов, участвуя в трех-четырех походах с ночевкой, учатся не только ориентироваться на местности, но и двигаться по азимуту, предсказывать погоду и оказывать первую медицинскую помощь. Пионеры VII—VIII классов уже участвуют в 3—5-дневных походах. В нескольких таких походах они должны научиться определять на глаз расстояния, преодолевать встречающиеся на пути препятствия.

Во время похода туристы часто своими глазами видят то, что было им известно раньше только из учебников, рассказов учителей или из прочитанных книг.

Но туризм не только обогащает знаниями, он и воспитывает людей, вырабатывает у них такие ценные качества, как коллективизм, дисциплинированность, выносливость, настойчивость в преодолении препятствий. В походе крепнет дружба, люди лучше узнают друг друга и особенно сильно чувствуют значение и силу коллектива.

Из всех видов туризма наиболее простой и доступный — пешеходный.

Небольшие туристские походы можно совершать в любой выходной день. Начинающим туристам лучше выбирать маршруты вблизи населенных мест, чтобы в случае необходимости можно было воспользоваться каким-нибудь транспортом.

Однодневные походы выходного дня — хорошая школа для туриста. В них можно научиться ориентироваться по карте, разжигать костер, готовить пищу. Постепенно, от похода к походу, вырабатывается выносливость, которая поможет потом в дальнейших походах. Еще лучше, если поход начинается не в выходной день, а накануне вечером.

Многодневные походы — до 6—10 дней для школьников V—VII классов и до 15—20 дней для школьников старших классов, имеющих опыт однодневных и двухдневных походов,— проводятся во время каникул преимущественно в пределах своего района. Туристы старших классов, у которых уже есть опыт местных походов, могут организовывать и дальние походы с выездом в другие области.

Многие школы на время летних каникул создают для школьников старших классов загородные туристские лагеря. Строятся они самими школьниками с помощью учителей. Школьные туристские лагеря помогают овладевать необходимыми практическими навыками походной жизни. Здесь же юные туристы занимаются различными видами спорта, совершают из такого лагеря местные походы и изучают данный район.

Во многих лагерях проводятся также походы на велосипедах, лодках, байдарках и даже яхтах. Когда район будет достаточно изучен, лагерь можно перенести в другое место.

После летних туристских путешествий обычно организуются слеты юных туристов. На них участники походов сообщают о своих наблюдениях, делятся интересными сведениями. О наиболее интересных открытиях юные туристы сообщают научным организациям.

Очень часто юные путешественники помогают открывать новые богатства нашей Родины, устанавливать важные исторические факты. Например, летом 1958 г. в геологических походах по своему краю участвовало более 2 тыс. юных туристов Иркутской области. Они открыли десятки залежей полезных ископаемых.

Собранные в походах коллекции, гербарии, образцы полезных ископаемых и промышленного производства демонстрируются на школьных выставках. Если собрано много экспонатов, можно открыть в школе и свой краеведческий музей.

Туризм стал одной из любимых форм отдыха миллионов школьников. Уже многие школьники носят значок «Юный турист»; это значит, что они уже участвовали в пяти походах по родному краю, умеют ориентироваться на местности и ходить в походе, разжигать костер, ставить палатки, оказывать первую медицинскую помощь. Более опытные юные туристы имеют значок «Турист СССР» и даже спортивный разряд по туризму.

Туризм включен в нормативы комплекса «Будь готов к труду и обороне» (БГТО). За выполнение норм значка «Юный турист» можно получить 75 очков, а за участие в 8—10-дневном пешем или лыжном походе на 180 *км* — 100 очков по комплексу БГТО.

ПОДГОТОВКА К МНОГОДНЕВНОМУ ПОХОДУ

Готовиться к многодневному походу надо заблаговременно. Руководить походом может учитель или пионервожатый. Лучше всего, когда в поход отправляются ученики одного или смежных классов. Группа подбирается из 12—15 человек. Район похода выбирается по областной карте, желательно с помощью учителя географии или истории. После выбора района с помощью старших разрабатывается маршрут похода и намечаются примерные места ночлегов. Маршрут нужно выбирать не только интересный, но и посильный для участников похода. Переход в первый день для школьников старших классов не должен превышать 12—15 *км*. Во время похода тренированность туристов повышается. Поэтому на следующие дни планируют дневные переходы уже до 20—25 *км*. В наиболее интересных местах через 2—3 дня движения намечаются дни отдыха («дневки»).

Продолжительность похода зависит от выбранного маршрута, однако не следует планировать слишком длинные маршруты. За 8—12 дней можно хорошо изучить район, окрепнуть, отдохнуть, узнать много нового.

Очень важно, чтобы каждый из участников похода серьезно подготовился к нему. Прежде всего подготавливается личное снаряжение.

В пешем походе особую роль играет обувь. Лучше всего идти в поход в разношенных ботинках на низком каблуке. Хорошо смазать ботинки мазью для охотничьей обуви и положить в них войлочные стельки, которые впитывают пот и смягчают жесткость шага. Нужно взять с собой еще и легкие тапочки для смены обуви на больших привалах, но идти в них во время похода, особенно по каменистой почве, не рекомендуется. В походе не следует также надевать обувь на босую ногу, это вызовет потертости. Участнику похода полагается иметь 2—3 пары запасных носков — бумажные и шерстяные или вигоневые.

В жаркий день легче идти в трусах или коротких брюках («тирольках»). Но нужно иметь также спортивный костюм — брюки и куртку и надевать их вечерами, в холодную погоду, во время движения по улицам городов и населенных пунктов, а также в вагонах железной дороги. Кроме спортивного костюма и носков, в поход нужно брать шерстяной свитер, рубашку-ковбойку и по 2 пары трусов и маек-полурукавок. Головной убор туриста должен быть легким, светлым, типа панамы или берета.

Для ночлега в палатке необходимо взять с собой легкое шерстяное одеяло. Каждому следует иметь полотенце, мыло в мыльнице, зубную щетку и зубную пасту или порошок в металлической банке, перетянутой резинкой, а также иголку, нитки, пуговицы, карандаш, записную книжку и спички (лучше в непромокаемой упаковке). В поход все участники берут ложку, миску или котелок, эмалированную кружку и складной нож. Все предметы личного снаряжения, кроме тех, которые одеваются на себя, укладываются в рюкзак. Сначала к спинке рюкзака укладывается сложенное одеяло и другие мягкие вещи. На дно, так чтобы они не касались спины, укладывают тяжелые твердые вещи — консервы и т. п. В карманы рюкзака нужно класть самые необходимые в пути вещи — ложку, кружку, умывальные принадлежности, записную книжку и т. п.

Запасные носки, смену белья, полотенце полагается уложить в отдельный мешок. В хорошо завязанные мешочки упаковываются сухари, хлеб, крупа, сахар, сухой компот, соль. Бумажные пакеты в походе не пригодны — они легко рвутся, и их содержимое рассыпается и перемешивается в рюкзаке. Чтобы не испортить в рюкзаке вещи, консервные банки перед укладкой в рюкзак протирают насухо бумагой или тряпкой. При неустойчивой погоде в карман или под клапан рюкзака кладется плащ-накидка. Она должна быть легкой и закрывать в случае дождя туриста вместе с рюкзаком. Такую накидку легко сделать самому из компрессной клеенки, которая продается в аптеке. При укладке в рюкзаке оставляют место для предметов группового снаряжения: палаток, посуды для варки пищи и др.

Туристские палатки бывают разных типов. Лучше всего в поход брать небольшие палатки — «памирки» — на 4 человека. Для заготовки дров, вырубания колышков и рогулек для костра необходимо взять небольшие хорошо наточенные топорики — один на 5—6 человек. Если поход намечен через большие леса, надо иметь еще один большой топор. На лезвия топоров одевают чехлы, которые легко сделать самим. Для приготовления пищи туристам потребуются ведра или алюминиевые кастрюли с крышками, входящие одна в другую. Общая емкость посуды определяется из расчета 1,5 *л* на человека. К ручкам кастрюль нужно привязать дужки из крепкой проволоки. Из более толстой проволоки делают также крюки для подвешивания кастрюль над огнем. Берется с собой и разливательная ложка. На кастрюли или ведра желательно сшить чехлы.

К групповому снаряжению также относятся: фотоаппарат, электрические фонарики с запасом батарей, карты и схемы местности (в планшетах), компасы, часы, ремонтный набор (шило, дратва, гвозди), аптечка. В аптечке должны быть бинт, вата, йод, нашатырный спирт, марганцовокислый калий, пирамидон, вазелин и другие медикаменты.

В походе надо иметь веревку длиной около 20—25 *м* и толщиной 10—12 *мм*. Она может пригодиться при переправах. Для спортивных игр на больших привалах хорошо взять с собой волейбольный мяч с запасной камерой.

Все предметы группового снаряжения распределяются между участниками похода, которые укладывают их в свои рюкзаки или плотно прикрепляют к ним сверху и отвечают за них. В руках туриста не должно быть ничего, кроме палки длиной около 150 *см*, которую можно вырезать в начале похода.

Тот, кто хочет участвовать в туристских путешествиях, должен помнить, что в походах приходится подолгу идти с тяжелым рюкзаком и преодолевать различные трудности. К этому надо подготовить себя физически. Нужно ежедневно заниматься утренней гимнастикой, подготовиться и сдать нормы комплекса ГТО. Будущему туристу необходимо тренироваться в ходьбе и беге по пересеченной местности, в равновесии — ходьбе с рюкзаком по лежащему бревну и пр. Турист должен уметь хорошо плавать, ходить на лыжах. Сила и выносливость вырабатываются в тренировочных однодневных походах с постепенным удлинением маршрута похода и увеличением груза. Тренированный турист никогда не станет в походе обузой для товарищей, не задержит движение отряда.

Готовясь к походу, нельзя забывать и о том, что во время путешествия туриста ждут и холодные ночи, и дожди, и переправы вброд в холодной воде. Обтирание прохладной водой после зарядки, сон при открытой форточке, систематические занятия спортом на свежем воздухе закаляют организм и повышают его сопротивляемость болезням.

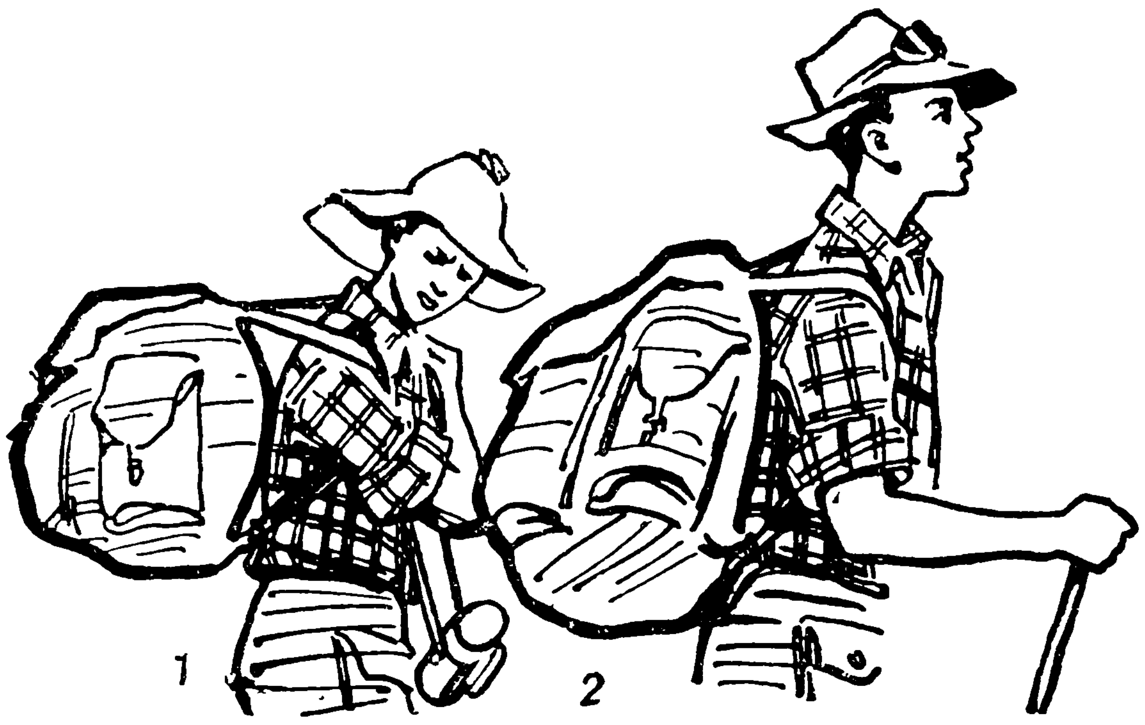
КАК ИДТИ В ПОХОДЕ

Все участники похода подчиняются твердому распорядку дня и выполняют установленный режим. Это дает им возможность хорошо отдохнуть, много увидеть и узнать.

Распорядок дня строится таким образом, чтобы до наступления жары уже пройти бóльшую часть маршрута.

Вставать в походе полагается не позднее 6 час. утра, а дежурные по «кухне» встают на час раньше. Походный день начинается с утренней гимнастики, затем следуют умывание или купание и завтрак. После завтрака отряд быстро снимает лагерь, все аккуратно укладывают свои рюкзаки и строятся для движения. Перед выходом проверяют, погашен ли костер, убраны ли бумаги и банки, не забыто ли что-нибудь. Колышки для палаток вытаскивают и складывают в одно место — они могут пригодиться другим туристам. Движение начинается не позже 8 час., чтобы до наступления жары сделать 3—4 перехода.

Через лес по тропам туристы обычно идут в колонне по одному. Такое построение позволяет направляющему выбирать наиболее удобный путь и предупреждать об опасности. Направляющим может быть или руководитель похода, или один из наиболее опытных туристов. Вслед за направляющим идут самые слабые участники похода. Замыкает колонну опытный и физически хорошо подготовленный турист. Он обязан следить за тем, чтобы во время движения не было отстающих, а в случае необходимости оказывать им помощь. Если потребуется серьезная помощь, то замыкающий передает по колонне условный сигнал и останавливает весь отряд. Продолжительность одного перехода 45 мин. Идти с рюкзаком сле-

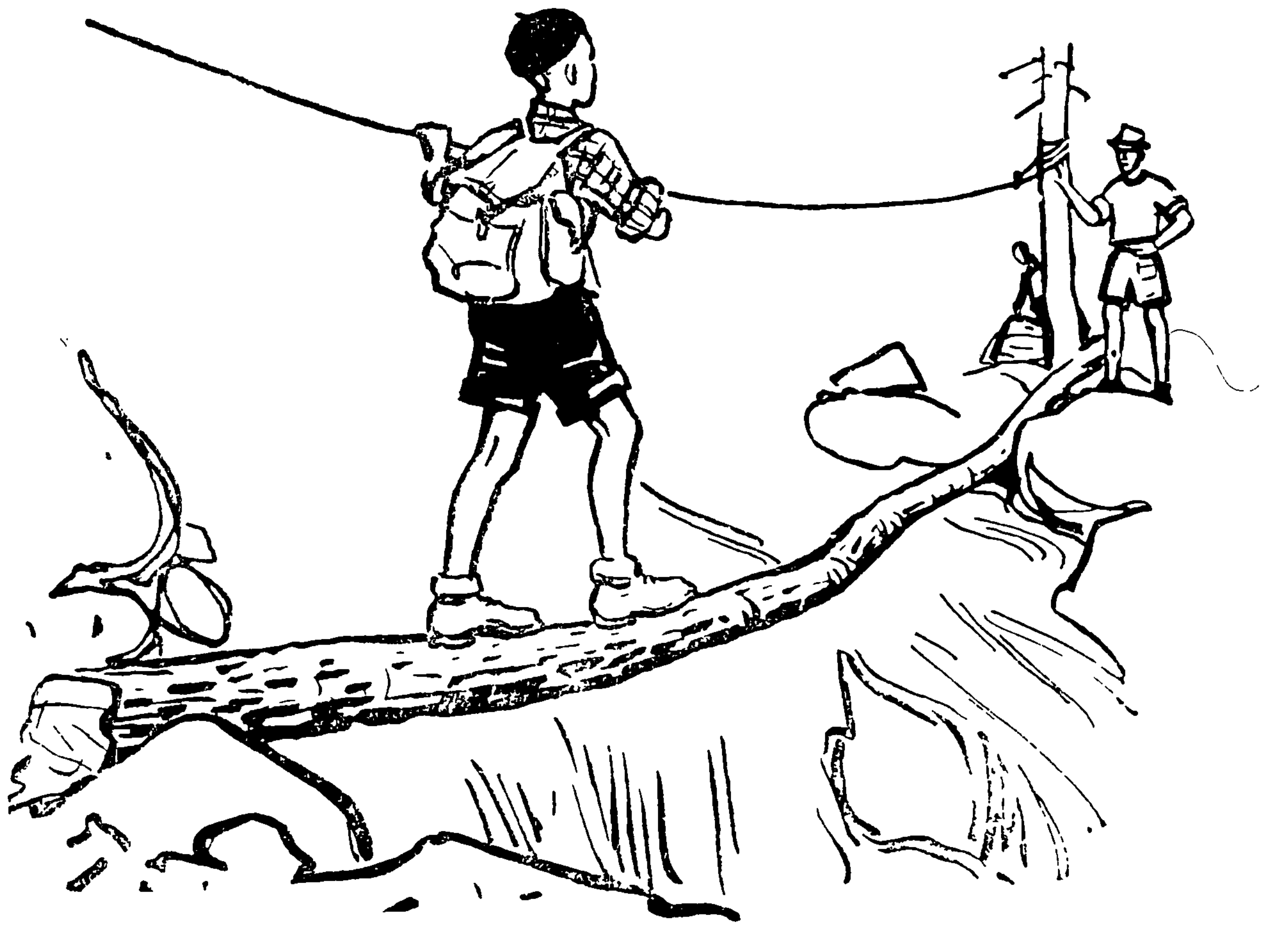


Положение рюкзака за спиной: 1 — неправильное; 2 — правильное.

дует равномерно, средним шагом, немного наклонив туловище вперед. Очень важно, чтобы рюкзак правильно лежал на спине — нижним краем на уровне поясницы, иначе нести его будет значительно труднее. Ногу при каждом шаге нужно мягко ставить на каблук, а потом на всю ступню. «Прыгающая» походка или походка «вразвалку» в походе очень быстро утомляет, так как вертикальные и боковые колебания тела вызывают дополнительный и ненужный расход энергии.

В походе важно, чтобы все его участники шли с одинаковой скоростью, иначе группа очень растянется и может растеряться.

Для этого не обязательно идти в ногу, потому что величина шага у участников похода разная. У юношей обычно ширина шага несколько больше, чем у девушек. Эта разница компенсируется изменением частоты шагов. Средний темп ходьбы у юношей около 110, у девушек — 120 шагов в минуту.



Переправа по кладе.

Встречающиеся в пути естественные препятствия — болота, ручьи и реки, лесные завалы и лесные чащи, овраги, холмы — значительно снижают скорость движения. Через ручьи и неширокие реки можно переходить вброд, предварительно его разведав, или по клади. Для этого укладывают через реку ствол дерева и делают из веревки перила.

Во время движения без дороги по лесу нужно быть особенно внимательным: придерживать рукой ветки, чтобы они не ударили идущего сзади, предупреждать товарищей о каждом опасном месте — лежащем дереве, яме. Выходить из строя в лесу нельзя, так как можно легко отстать от группы и заблудиться.

НА ПРИВАЛАХ

Через каждые 45 мин. отряд останавливается на малый 15-минутный привал. В жаркий день привал надо устраивать в тени на берегу ручейка или речки, если они встречаются на пути. Рюкзаки на привале снимаются и аккуратно ставятся. Садиться на них не рекомендуется — можно помять хлеб, другие продукты или вещи.

Полезно сразу сделать несколько упражнений для мышц плечевого пояса и туловища: сгибание и разгибание рук, взмахи руками, наклоны туловища.

На малом привале можно собирать образцы для коллекций, записывать то, что увидели в пути, знакомиться по карте с дальнейшим маршрутом.

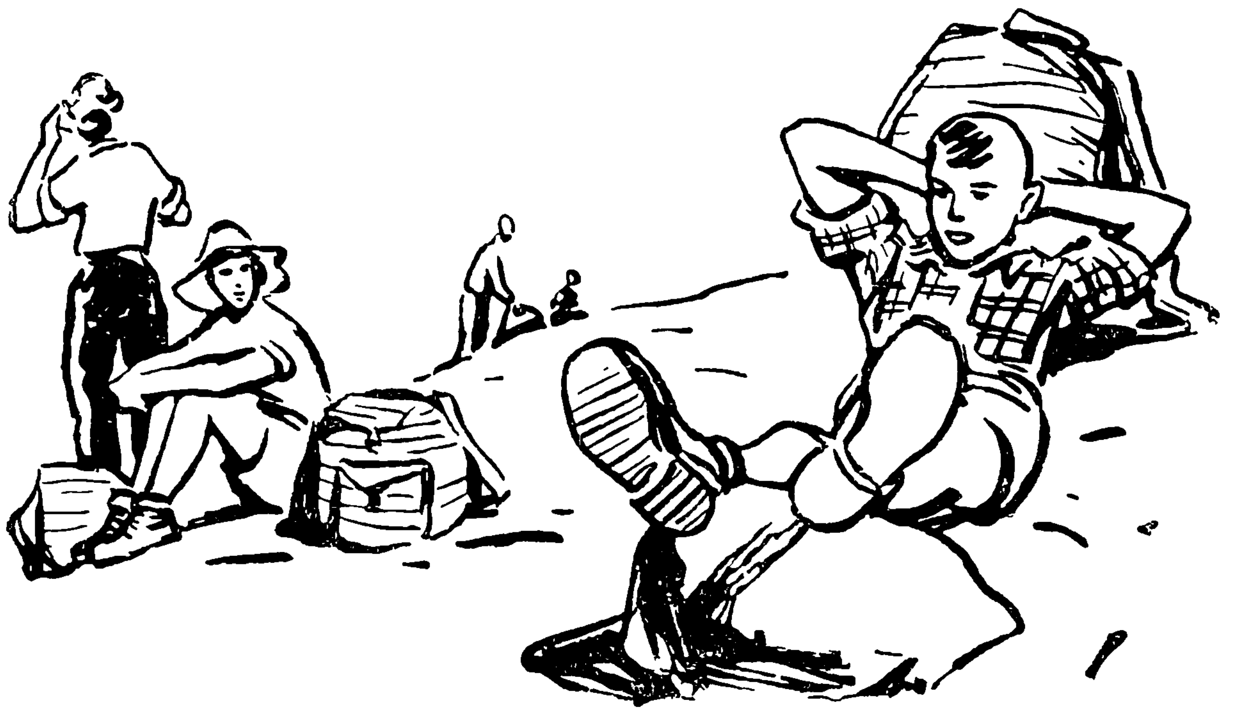
Очень часто неопытные туристы, остановившись на привал, сразу начинают пить. Обильное питье в походе приносит только вред. Утром, перед выходом, надо напиться чаю или кофе и затем стараться не пить в пути до обеда. Если очень пересохло во рту, можно слегка его прополоскать.

Большой обеденный привал устраивается в наиболее жаркое время дня, примерно с 12 час. Продолжительность его 3—4 часа. Место для привала выбирается в тени, близко от воды и топлива для костра. Сразу после прихода на место привала все участники похода заготовляют дрова, а дежурные по «кухне» начинают готовить обед.

Чтобы дать отдых ногам, на большом привале походную обувь следует сменить на тапочки.

Участники похода, не занятые на дежурстве, после заготовки дров могут пополнять новыми образцами коллекции, оформлять дневник похода, собирать ягоды, играть, купаться.

После обеда полезно не менее получаса спокойно отдохнуть, а затем продолжать движение. В послеобеденное время следует сделать не более двух-трех переходов. На ночлег нужно остановиться засветло. Место для ночлега выбирается сухое и ровное, лучше всего на опушке леса, у реки или на лесной поляне. Здесь приготовляют место для костра, собирают дрова и еловый лапник на подстилку под палатки, вырубают колышки для установки палатки. При этом нельзя забывать о ценности леса. Долг туриста относиться к нему по-хозяйски: обрубать только сухие ветви деревьев и без серьезной необходимости не трогать ни одного деревца.



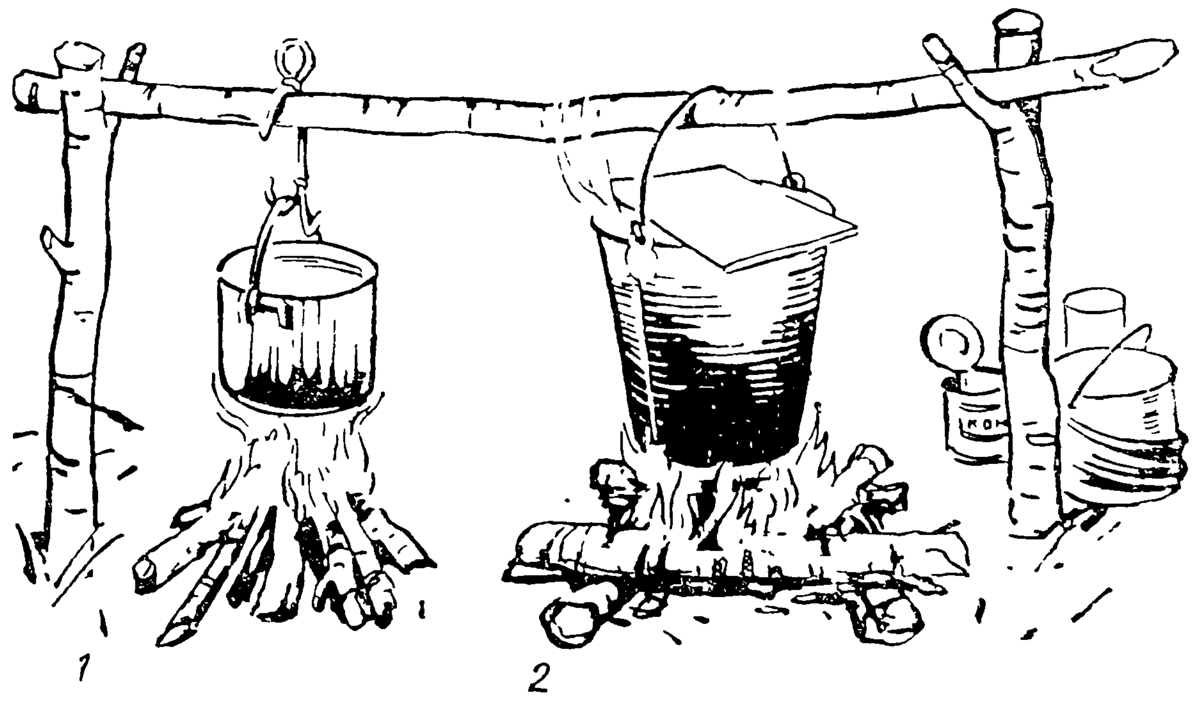
На дневном привале.

Костер разводят с подветренной стороны от палаток и внимательно следят, чтобы от искр не загорелись сухие ветки или корневища деревьев. Для растопки лучше всего подходят береста и мелкие сухие ветки с нижних ветвей ели. Можно пользоваться и сухим спиртом. По мере того как огонь будет разгораться, нужно подкладывать более толстые сучья.

Лагерь в ночное время охраняют дежурные. Они сменяются через 1,5—2 часа. Все остальные участники похода в 10 час. вечера должны ложиться спать. Чтобы было теплее, на пол палатки следует постелить одно одеяло, а остальными укрыться. Под голову каждый может положить рюкзак, предварительно вынув из него твердые вещи. Обувь убирается под крылья палатки; в случае дождя она ставится в палатке, в ногах.

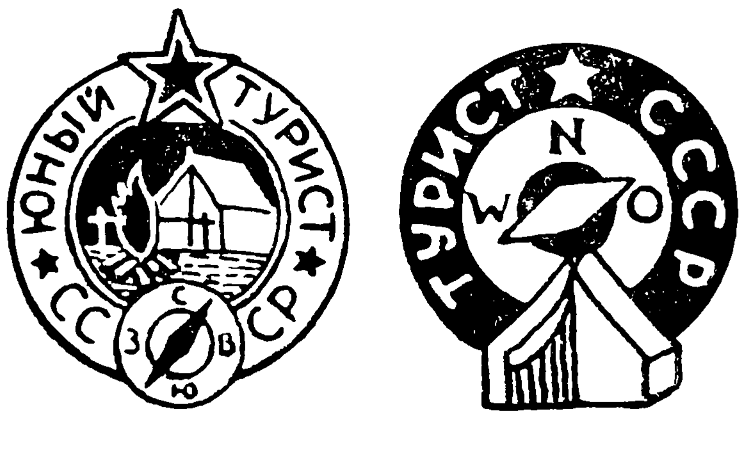
Хорошо спится в палатке после целого дня пути, и не беда, что под тобой не мягкий матрац, а ветви деревьев, а под головой вместо подушки рюкзак. Впереди походный день, новые впечатления, новые дела, а может быть, и открытия.

Через два-три дня пути желательно организовать дневной отдых. В этот день участники похода отдыхают, ремонтируют снаряжение, проводят экскурсии в ближайшие интересные места, иногда выполняют отдельные работы в колхозе, устраивают спортивные встречи с местными школьниками и концерты самодеятельности. Туристам нужно знать и уважать местные обычаи и ни в коем случае не допускать насмешек или пренебрежительного отношения к ним. Совершенно недопустимо делать надписи на деревьях и памятниках архитектуры.



Для приготовления пищи раскладывается костер способом «шалаш» (1) или «колодец» (2).

Надолго запомнятся вам дни, проведенные в туристском походе. Вы полюбите природу, веселую, дружескую обстановку походов, непрерывную смену впечатлений, вас всю жизнь будут манить новые, неизведанные пути.



ПО ГОЛУБЫМ ДОРОГАМ

Летний отдых прекрасно можно провести в путешествии по воде. Живописные, постоянно сменяющиеся пейзажи, песчаные пляжи и тенистые бухты так и манят любителей водного туризма. Хороши и вечера у походного костра после полного интересными впечатлениями дня, когда тишину нарушают звонкие молодые голоса, смех и песни. Но вот угас костер, и все затихло. Ушли на отдых в свои легкие парусиновые «домики» туристы. А рано утром — зарядка, купание, завтрак и снова голубые дороги.

Туристы — особый народ: непоседливый, любознательный, веселый. Свой летний отдых — каникулы или отпуск — они проводят в походах, изучают родной край, закаливают свой организм, набирают сил на долгую трудовую зиму. Много нового и заманчивого таят такие путешествия. Юных ботаников и зоологов берега рек и озер встретят разнообразием растительного и животного мира, а любители геологии познакомятся со строением берегов. Перед туристами предстанут исторические памятники, отражающие героическое прошлое нашего народа, города с гигантскими заводами и фабриками, грандиозные гидроэлектростанции. Здесь же они могут ближе познакомиться с трудовыми успехами и жизнью многих совхозов и колхозов.

Привезти в школу интересные коллекции, гербарии, пополнить свои знания по биологии, географии, истории и другим наукам, приобрести навыки, которые пригодятся в будущем — в дальних и трудных экспедициях, — какая заманчивая перспектива!

Водный туризм — это не только интересные путешествия, но и здоровый отдых: чистый воздух, обилие солнца, ежедневное купание, плавание и гребля оздоровляют и закаливают организм, способствуют всестороннему физическому развитию человека.

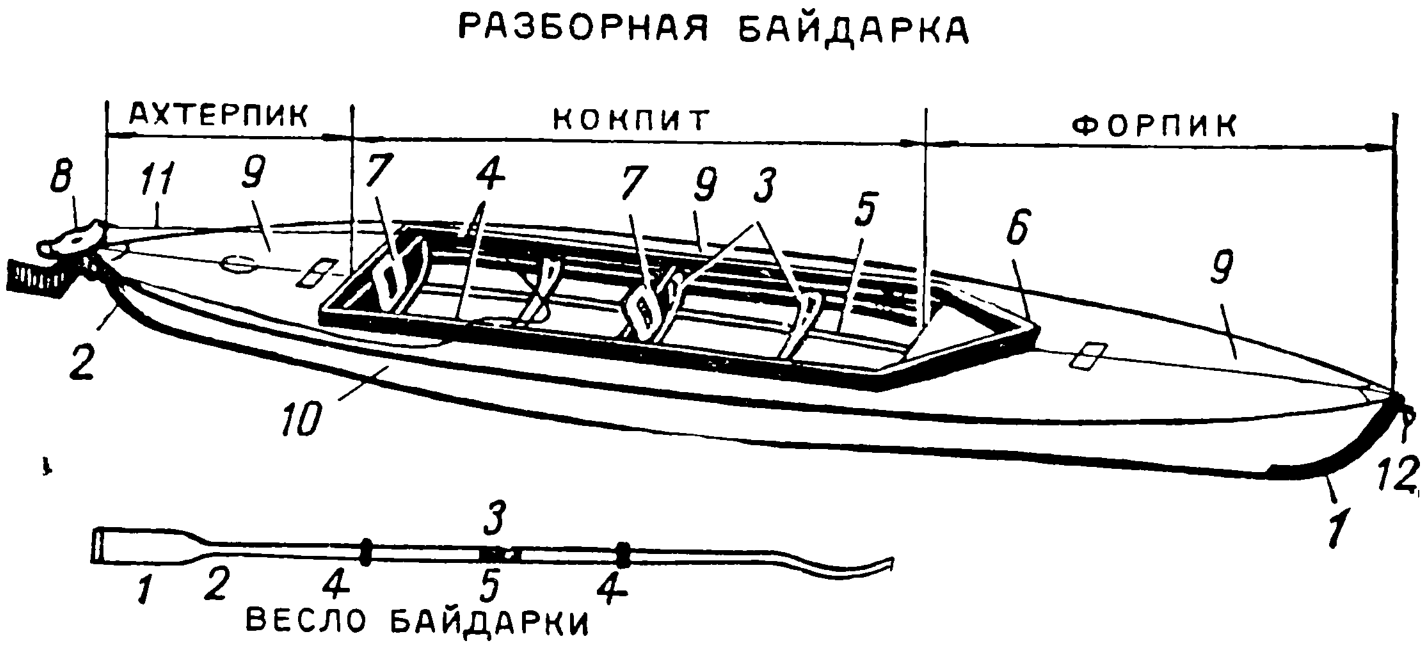
Во время гребли заняты такие группы мышц, которые в повседневной жизни не всегда получают достаточную нагрузку. Это — мышцы спины, брюшного пресса, рук. Участие в движениях гребца больших групп мышц вызывает усиленную работу легких и сердца, углубляет дыхание, улучшает кровообращение и укрепляет мышцы сердца.

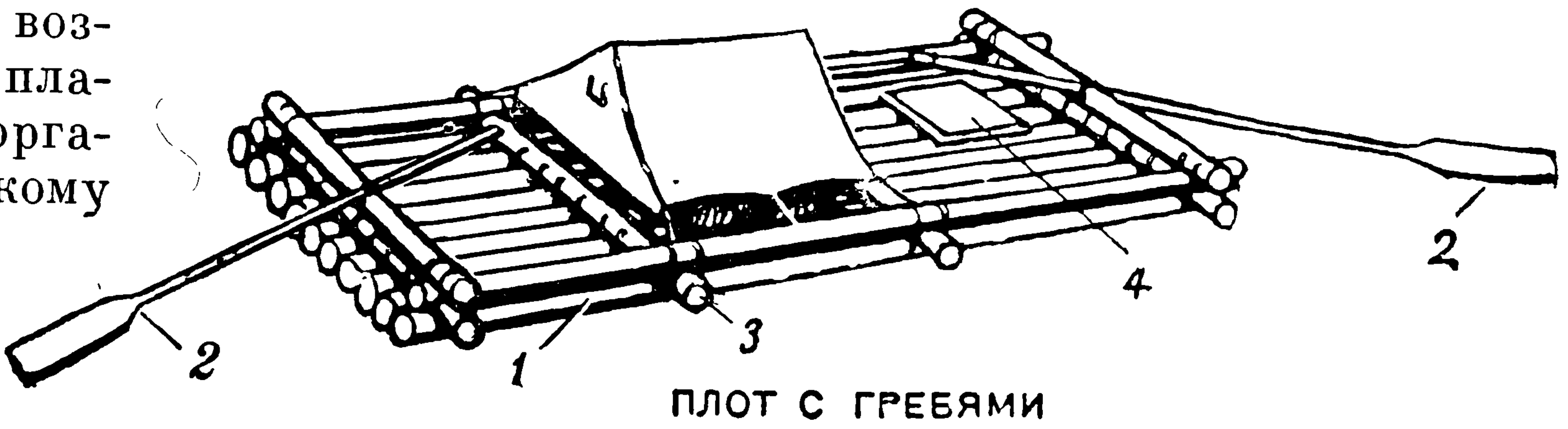
Интересны все виды водного туризма: путешествия на лодках, байдарках, маленьких плотах-саликах, больших плотах с гребями, парусный и водно-моторный туризм. Юным туристам более доступны путешествия на лодках, байдарках и плотах-саликах (в тех районах, где реки по своей безопасности доступны для сплава и где нет судоходства).

Ходить в походы можно на лодках разных конструкций и размеров, но чаще всего пользуются прогулочными лодками типа шлюпки. Их обычно берут на лодочных станциях и станциях общества «Рыболов-спортсмен». На многих реках встречаются лодки местных типов (плоскодонки или дощаники, долбленки, челноки, байдарки и др.). Они очень удобны для путешествий, так как в течение многих лет приспосабливались к определенным условиям.

Лодка для похода должна обладать хорошим запасом плавучести (объем надводной части судна), чтобы волна не захлестывала ее.

Очень важно, чтобы лодка не уклонялась в сторону, т. е. обладала **устойчивостью**. Необходимо также, чтобы лодка была и доста-





Разборная байдарка:

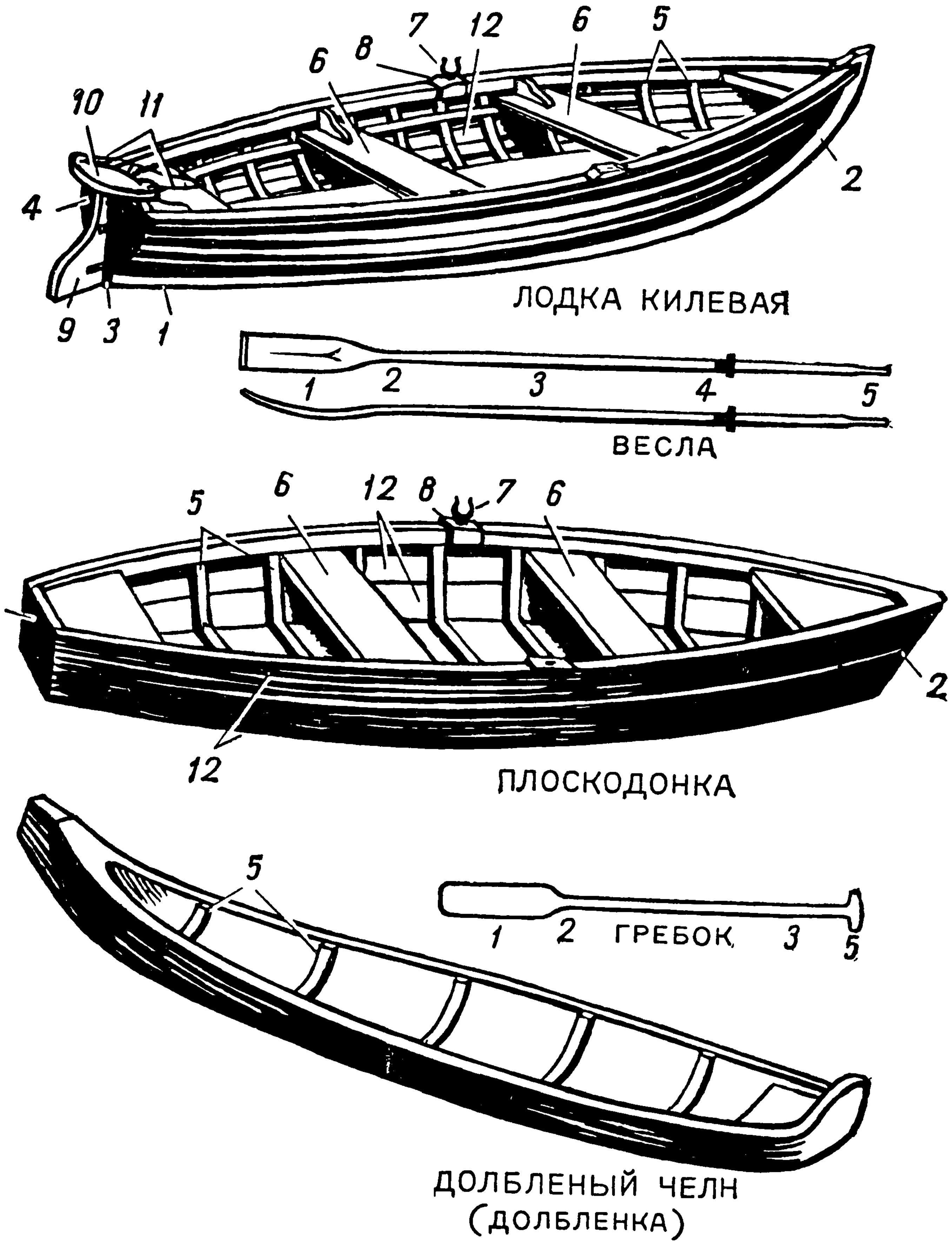
1 — форштевень; 2 — ахтерштевень, 3 — шпангоуты; 4 — фальшборты, 5 — стрингер, 6 — волнолом; 7 — спинки; 8— руль; 9 — дека; 10 — оболочка; 11 — брасики, 12 — носовой рым.

Весло байдарки:

1 — лопасть; 2 — шейка весла, 3 — веретено; 4 — водосточные кольца, 5 — соединительная муфта.

Плот с гребями:

1 — плот, 2 — греби; 3 — настил, 4 — очаг.



Лодка (килевая, плоскодонка, долбленый челн):
1 — киль; *2* — форштевень; *3* — ахтерштевень, *4* — транец (транцевая доска); *5* — шпангоуты; *6* — банка, *7* — уключина; *8* — подуключинная колодка; *9* — перо руля, *10* — румпель (поперечный), *11* — брасики, *12* — обшивка.

Весла и гребок:
1 — лопасть; *2* — шейка весла; *3* — верегено; *4* — кожа; *5* — рукоять.

точно остойчива, т. е. сопротивлялась крену — не переворачивалась.

Одно из важных качеств судна — его ходкость, способность к быстрому передвижению. От ходкости судна в значительной мере зависит расстояние, которое участники похода пройдут за день.

Для похода нецелесообразно брать большие лодки. Удобнее совершать путешествие на нескольких небольших легких лодках (на 2—4 человека каждая). На них значительно легче проходить волоки, преодолевать препятствия и оказывать помощь товарищам в случае, если с одной из лодок произойдет авария.

Наиболее удобна для водного туризма разборная туристская байдарка. Небольшая осадка позволяет ходить на байдарке по самым маленьким рекам, недоступным для других судов; хорошая управляемость помогает маневрировать на быстром течении в сложной обстановке. Байдарка отличается хорошей управляемостью, плавучестью, ходкостью, устойчивостью, поэтому на ней можно совершать даже морские походы. Небольшой вес байдарки позволяет легко преодолевать обносом волоки и, если нужно, перевозить ее в сложенном виде по железной дороге и на городском транспорте. При хорошем уходе и бережном обращении байдарка всегда будет надежным другом туриста.

На сплавных реках под руководством опытного плотогона можно совершать водные путешествия и на маленьких (на 2—4 человека) плотах-саликах. Плот делается из нескольких сухих бревен, которые соединяются с помощью стрелы (шпоны) или вицами [1]. На вырубку леса для плота необходимо иметь разрешение.

КАК УПРАВЛЯТЬ ЛОДКОЙ, БАЙДАРКОЙ И ПЛОТОМ

На лодках обычно ходят на веслах, а по быстрым рекам против течения — бечевой или на шестах.

На небольших лодках каждый гребец обычно гребет двумя веслами, такие весла называются парными. Иногда на лодках бывает руль, а если его нет, рулевой для управления пользуется небольшим кормовым веслом—гребком; управлять лодкой может и сам гребец.

Очень важно научиться правильно садиться в лодку. Делается это так. Сначала надо положить в лодку весла, затем подтянуть ее вплотную к причалу или к берегу, взяться за борт руками, поставить ногу как можно ближе к килю [2], перенести в лодку другую ногу и, не выпрямляясь, занять место на банке (скамейке). Прыгать в лодку, становиться на банку, стоять в лодке во весь рост нельзя. От этого лодка портится и может перевернуться.

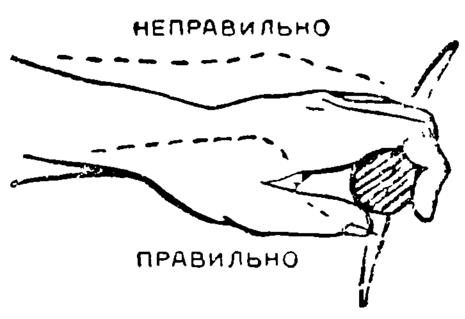
Чтобы отойти от причала или берега, нужно упереться в него рукоятью весла, оттолкнуть лодку на свободную воду, где вы не будете никому мешать, и вставить весла в уключины.

Движения, которые производятся во время гребли, имеют специальные названия, их надо знать каждому туристу-воднику.

---

[1] Вица — скрученное по продольной оси тонкое деревце или пучок прутьев.

[2] Киль — главная центральная продольная связь, проходящая по всей длине судна.



Движение весла в воде — гребок называется проводкой, начало гребка — захватом, окончание — концом и движение по воздуху — заносом.

Учиться грести и управлять лодкой лучше под руководством инструктора или хорошего гребца. Но можно научиться этому и самостоятельно. Правильно грести нужно так: ногами упереться в опорную планку (упорку), согнув слегка колени; весла взять в обхват (большой палец снизу, остальные сверху), наклониться вперед и, одновременно выпрямляя руки, сделать занос. Затем погрузить лопасти весел до шейки в воду и, разгибая спину и сгибая руки, сделать гребок. От правильного наклона лопасти весла зависят успех проводки и скорость движения лодки. Поэтому, чтобы во время проводки лопасть весла была погружена в воду правильно (по шейку), надо немного наклонить ее верхней кромкой к корме, как бы накрыть воду. Наклон верхней кромкой к носу называется открытым веслом. Накрытие должно быть таким, чтобы вода не выталкивала и не опускала лопасть. Чтобы найти нужный наклон лопасти, достаточно сделать несколько гребков. Рукоять весла во время проводки не следует крепко сжимать в руке. Такой хват весла утомляет руки. Чтобы замедлить движение лодки или затормозить ее, нужно сделать гребок в обратную сторону. Грести веслами в обратную сторону — табанить можно научиться на первом занятии.

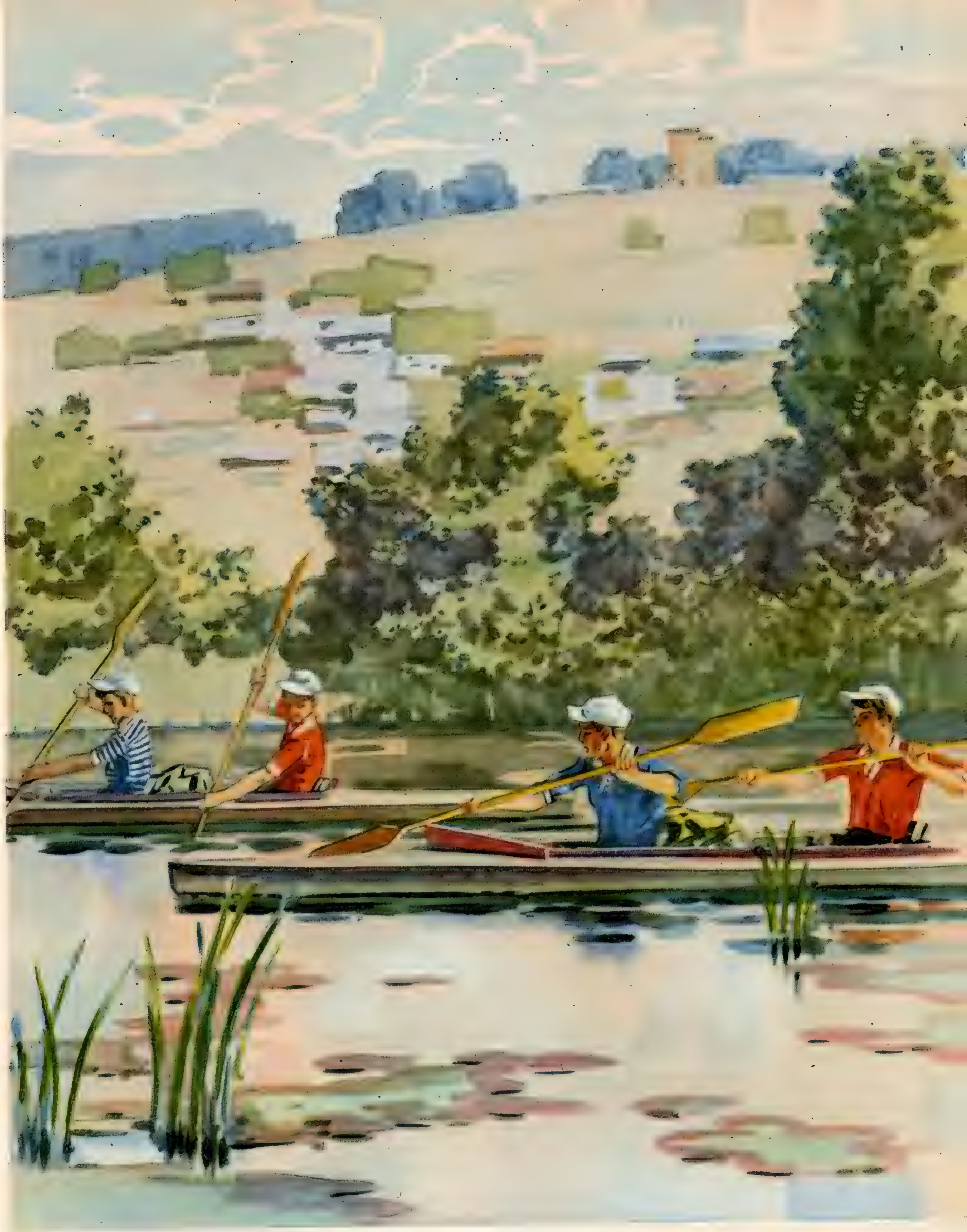
На долбленке.

На первых же занятиях надо учиться делать повороты. Сделайте несколько гребков одним веслом, и лодка, набирая скорость, начнет поворачиваться по пологой дуге в сторону, противоположную гребущему веслу. Проделайте то же самое другим веслом — лодка будет поворачиваться в другую сторону. Попробуйте набрать скорость, а затем табанить правым веслом. Скорость заметно снизится, и лодка одновременно повернется в сторону табанящего весла. Проделайте то же самое другим веслом. Вам станет ясно, что, загребая веслом, можно сделать поворот, не снижая скорости, а даже увеличивая ее; тормозя же, замедляя движение, можно закончить поворот полной остановкой. Чтобы сделать очень крутой поворот или развернуть лодку на месте, нужно пользоваться одновременно и тем и другим способом поворота: одним веслом табанить, а другим загребать.

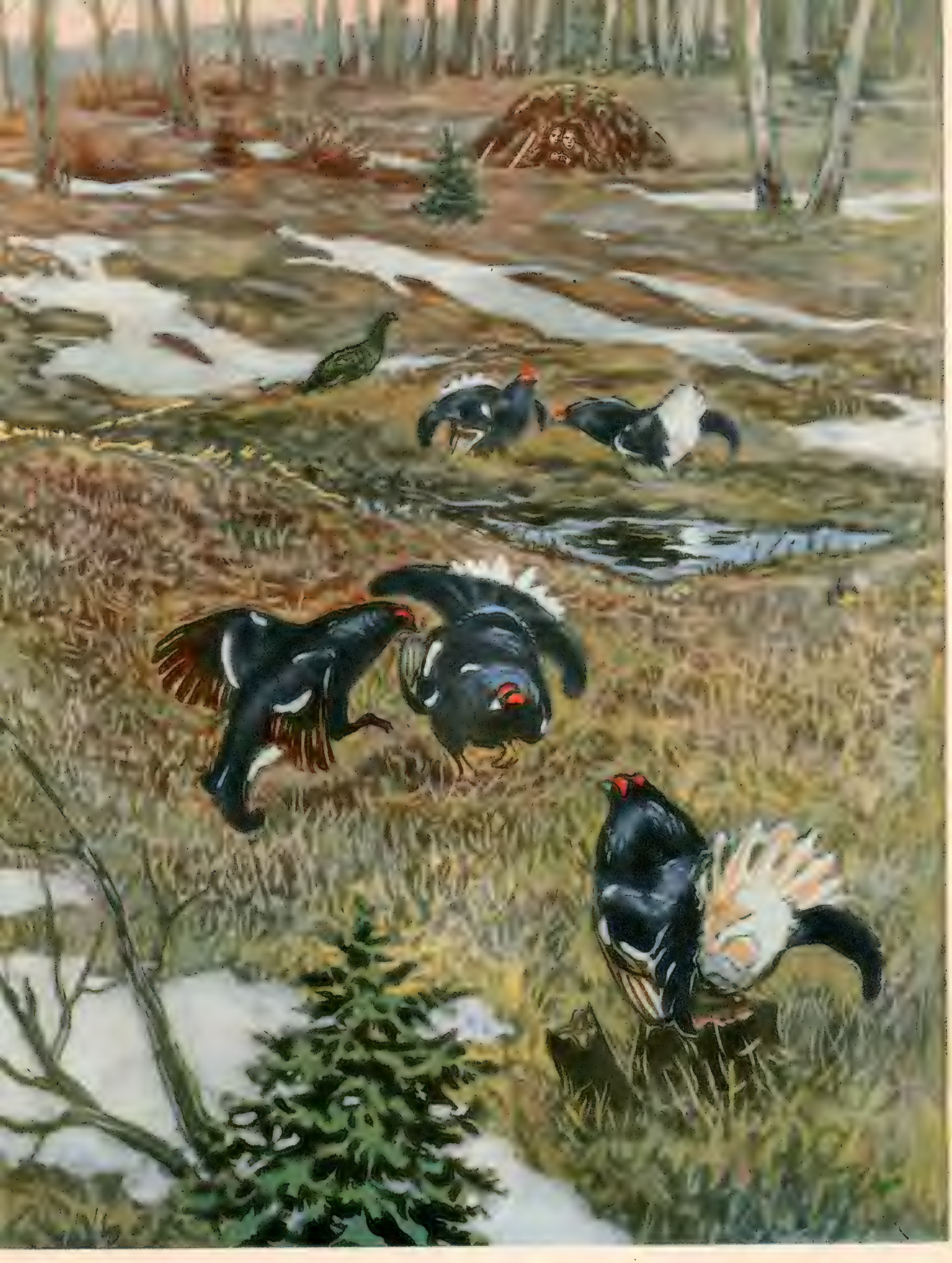
Управлять лодкой с помощью руля несложно, так как она всегда будет поворачиваться в ту сторону, куда повернуто перо руля. Рулевым веслом можно управлять теми же способами, что и обычными веслами, т. е. табанить или грести. Рулевой сидит на самой корме лодки и держит весло одной рукой за рукоять, другой около середины веретена. Расстояние между кистями его рук должно быть несколько больше ширины плеч. Для облегчения работы гребца рулевой обычно подгребает с одного или с другого борта. Чтобы лодка в этот момент не уходила в сторону, проводку делают параллельно борту, а весло держат почти вертикально; заканчивают проводку около самого борта небольшим отведением лопасти в сторону от лодки, повернув ее плоскостью параллельно линии движения.

Чтобы сделать поворот, лопасть отводят подальше от борта и проводку делают по дуге. На некоторых лодках на корме для рулевого весла ставятся уключины. В этом случае веслом пользуются так же, как и рулем, — поворачивают лопасть в сторону поворота. Когда действий руля или рулевого весла для выполнения поворота, недостаточно рулевой дает команду гребцу: «табань», или «загребай правым (левым)».

В туристскую двухместную разборную байдарку можно садиться только тогда, когда она находится на плаву, т. е. не касается дна. Садятся в нее по очереди. Один гребец держит байдарку за фальшборты, другой, став лицом по ходу движения, кладет весло поперек бай-



На байдарках.



Хорошо ранней весной наблюдать из шалаша за токующими тетеревами дарки, так, чтобы лопасти в случае крена опирались о воду. Если посадка производится с берега, то весло кладется так, чтобы лопасть его опиралась на берег. Затем, обхватив весло и придерживаясь за фальшборты, гребец ставит ногу впереди сиденья, быстро переносит корпус в байдарку и садится. Так же садится и второй гребец, первый же в это время держится за берег или сдерживает байдарку веслом. Сидят в байдарке лицом по ходу движения и гребут одним двухлопастным веслом; гребок делают поочередно то правой, то левой лопастью. Ширина хвата весла должна быть немного больше ширины плеч. Не следует высоко поднимать локти — это утомляет гребца. Во время проводки корпус несколько разворачивается, но не наклоняется.

Управляют байдаркой веслом или рулем, соединенным веревочками (брасиками) со стременами; они одеваются на ноги второго гребца, который считается старшим.

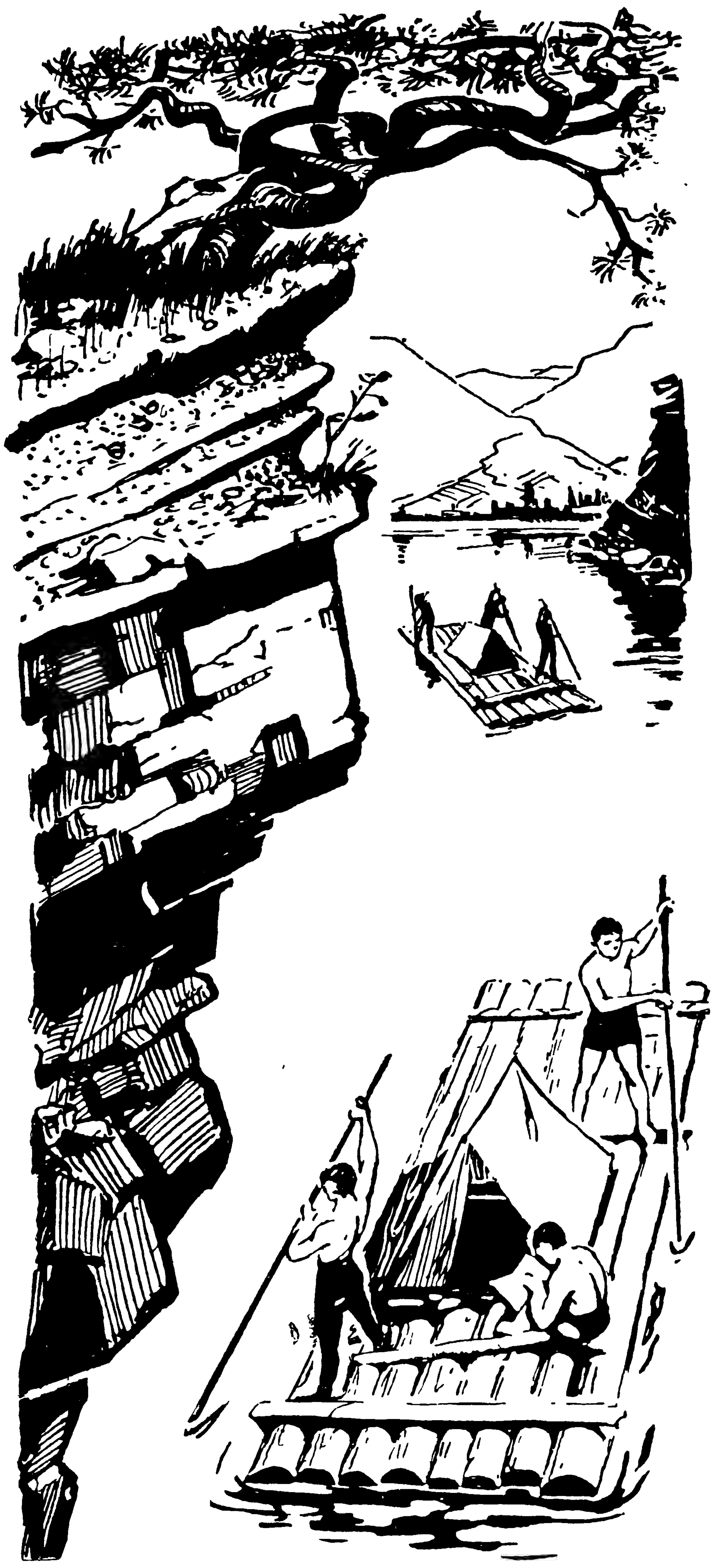
На плоту ходят вниз по течению с шестами или гребями — продольно расположенными большими веслами, которыми пользуются для управления плотом. Участники похода располагаются на носу и на корме плота и, управляя гребями или отталкивая шестами то нос, то корму, держат плот в наиболее выгодном потоке. Если течение недостаточно быстрое, два человека становятся на кормовой части плота и, равномерно отталкиваясь шестами, продвигают плот в нужном направлении. Юным туристам не рекомендуется путешествовать на плотах с гребями, так как построить такой плот и управлять им сложно.

Туристу-воднику необходимо свободно управлять выбранным для похода средством передвижения и обязательно уметь хорошо плавать, нырять, оказывать помощь утопающему.

Чтобы совершать путешествия по голубым дорогам, необходимо предварительно посоветоваться с врачом и только с его разрешения начинать подготовку к походу: систематически закаливать и укреплять свой организм утренней зарядкой и занятиями различными видами спорта.

ПОДГОТОВКА К ПОХОДУ

Первые походы лучше всего провести в своем районе. Это значительно облегчит организацию и проведение похода, а следовательно, сделает его более доступным для новичков.



Перед идущей в поход группой прежде всего ставится определенная цель. Это может быть знакомство с историей, геологией района, сбор коллекций для школы и т. д.

Успех любого путешествия во многом зависит от подготовки: выбора и разработки маршрута, комплектования группы, тренировки участников, выбора и подготовки судна, обес-

На плоту-салике.

печения снаряжением и продовольствием. Ходить в походы лучше всего группами от 6 до 12 человек, обязательно под руководством взрослого, знакомого с водными походами туриста.

Группа должна готовиться к походу коллективно, и чтобы подготовка прошла более организованно, обязанности распределяются между всеми участниками похода.

Маршрут разрабатывается заблаговременно. По карте и книгам изучается район похода, водный путь и его особенности. Намечаются экскурсионные объекты, с которыми предварительно знакомятся по литературным источникам. Затем, исходя из условий маршрута и возможностей группы, составляется график похода. В нем указывается километраж похода, количество ходовых дней, количество и места дневок. В соответствии с графиком составляется распорядок дня: время подъема, завтрака, обеда и т. д. Для подростков наиболее удобен режим движения, при котором после 45 мин. хода следует 15 мин. отдыха; до обеда нужно проходить примерно 2/3 пути. Намечая километраж пути, следует учитывать, что на картах не указаны мелкие извилины рек. Поэтому определенное по карте расстояние умножается на коэффициент извилистости, который для средних рек принимается за 2—2,5 и для мелких — 2,5—3. Километраж дневного перехода должен быть таким, чтобы группа проходила его за 5—6 часов при средней нагрузке.

Плот с гребями.

Тренировку начинают задолго до похода. В зимний период занимаются различными физическими упражнениями. Особенно полезно совершать лыжные прогулки. Летом в тренировку входят занятия греблей и плаванием. В свободные дни проводятся однодневные, а лучше—двухдневные походы, во время которых нужно учиться грести, управлять судном, преодолевать препятствия.

К походу готовятся и суда. На них устраняются неисправности, делаются настил под вещи, приспособления для их крепления, планки для упора ног и др. Для отчерпывания воды из лодки делается совок (лейка). Из байдарки воду удобнее удалять медицинской спринцовкой. Съемные уключины лучше привязать к лодке, чтобы случайно не утопить их.

На плоту настил для вещей делается высотой в 20—30 *см*; ближе к корме из камня можно выложить очаг для приготовления пищи в пути.

Разборная байдарка для несложного похода особой подготовки не требует.

Если поход совершается на нескольких судах, то продукты и вещи распределяются по всем судам, чтобы в случае аварии одного из них группа не осталась без вещей и продуктов. Каждое судно загружается так, чтобы корма сидела в воде немного ниже носовой части. Вещи укладываются таким образом, чтобы они не стесняли туристов и к ним был доступ.

Снаряжение подготавливается заблаговременно. Оно мало отличается от снаряжения для сухопутного похода. Постепенно приобретаются предметы группового снаряжения и личные вещи, шьются и клеятся из прорезиненной ткани непромокаемые мешки для вещей и продуктов.

В водном походе на каждого участника обязательно должны быть спасательные средства, без них ни одно судно не имеет права выйти с базы. Лучше всего приобрести специальные надувные спасательные круги; пригодны также надутые в сетках или наволочках и связанные попарно футбольные камеры; можно использовать автомобильные и мотоциклетные камеры.

Есть несколько вариантов организации походов. Один вариант — это выход с базы и возвращение тем же путем. Такой поход начинается против течения и заканчивается по течению. Более интересно сделать, как говорят туристы, «кругосветку», т. е. кольцевой маршрут.

Выбирая маршруты для лодочных походов, нужно иметь в виду, что плотины, наплавные мосты и другие надводные препятствия серьезно затрудняют плавание.

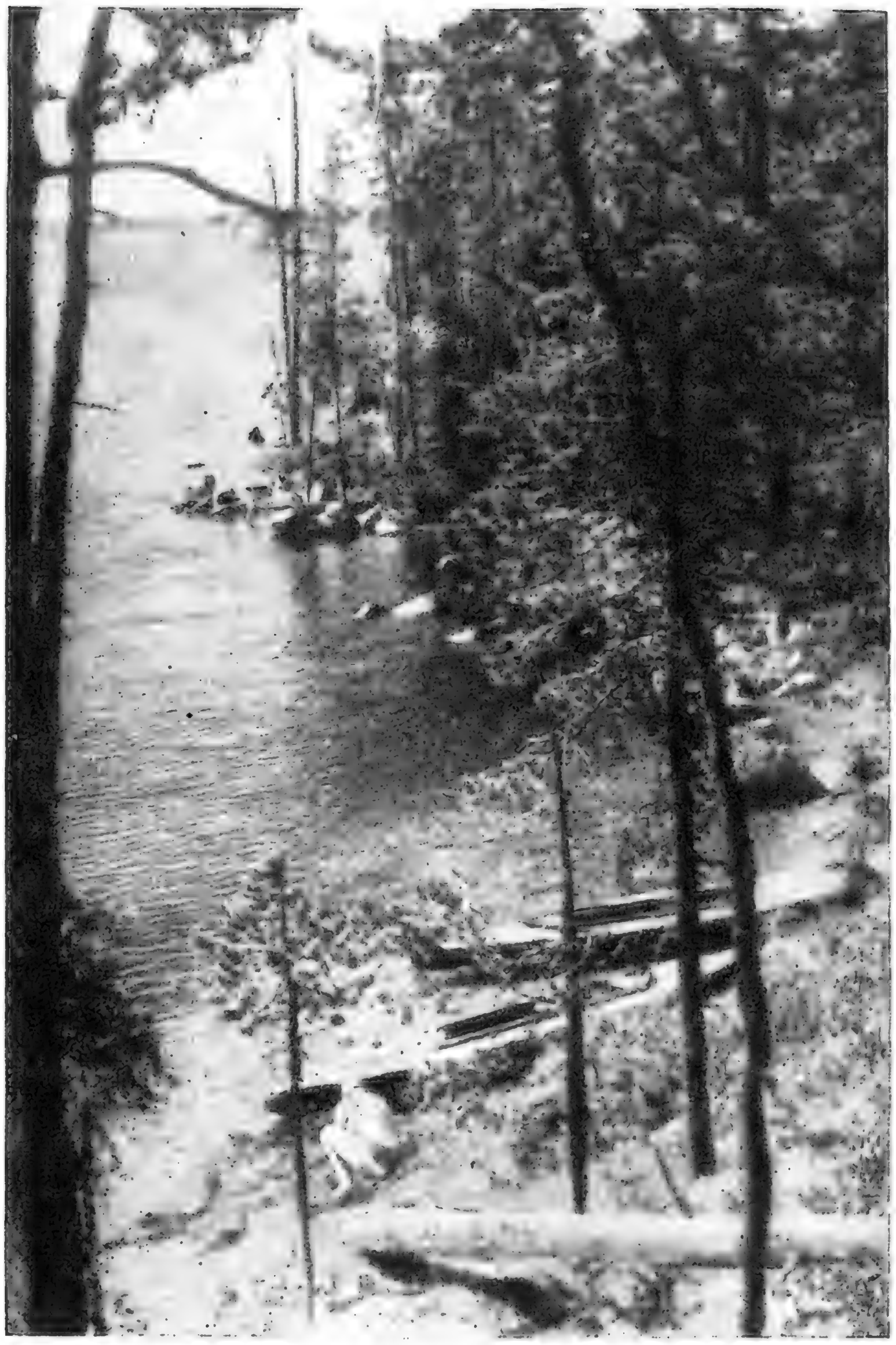
Если поход совершается на нескольких судах, то на широких и спокойных участках водоемов можно двигаться кучно. В узких местах и вблизи препятствий суда двигаются в кильваторной колонне, т. е. гуськом, и проходят эти места по очереди.

Очень важно так распределить участников похода, чтобы экипажи судов были примерно равноценны по физической подготовке и техническому опыту.

В походе место для ночевки выбирается засветло на высоком сухом берегу, поросшем лесом. Выходить в поход после ночевки лучше рано утром и двигаться до наступления жары (до 12—13 час). Самое жаркое время дня отводят на обед и послеобеденный отдых. С 17 до 19—20 час. можно продолжать движение.

ВОЗМОЖНЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ И ИХ ПРЕОДОЛЕНИЕ

На реках, особенно несудоходных, туристам часто приходится встречаться с различными искусственными и естественными препятствиями. Искусственные препятствия — плотины, наплавные мосты, мостики, кладки (бревна и доски для перехода через ручьи и речки), паромные переправы, сети, язы, сежи, заколы и другое — созданы для временного или постоянного пользования. Туристы должны бережно относиться к ним, за исключением трех последних. Язы, сежи и заколы —это поставленные поперек реки загородки. Они имеют один проход, в который ставится рыболовная снасть, используемая для хищнического лова рыбы. Поэтому их следует уничтожать и сообщать о них в районную инспекцию рыбнадзора. Мели, перекаты, пороги, подводные камни, коряги, кусты и деревья, склонившиеся низко над водой,— все это естественные препятствия.



На берегу озера.

Препятствия могут быть надводными и подводными. Надводные препятствия заметить легко. Значительно труднее быстро определить, какую—опасность они представляют. Особенно нужно остерегаться низко нависших над водой ветвей, под которые уходит основной поток, реки: лодку или байдарку может прижать к ним течением и опрокинуть, а с плота смести людей. Нельзя на быстром течении идти под мостом, если его высота или ширина пролетов кажется сомнительной для прохождения судна.

Перекат определяется по ряби, и при подходе к нему надо найти основной поток, который идет по самому глубокому месту — корыту переката. При прохождении переката необходимо внимательно следить за водой, чтобы не потерять основной поток, который иногда делает довольно крутые повороты.

Порог обычно определяют по шуму. Входить в него сразу нельзя. Не доходя до порога, нужно причалить к берегу и всем участникам похода просмотреть порог с берега и выбрать путь. Иногда бывает необходимо оставить одного или нескольких человек на берегу, чтобы они, поднимая правую или левую руку, указывали, куда должно идти судно. Если порог представляет опасность, суда нужно перенести по берегу.

Одиночные препятствия на быстром течении можно определить по стоячей волне, которую они вызывают. Эта волна имеет форму галочки.

На больших и быстрых реках иногда лучше выбрать достаточно глубокий, но более спокойный поток.

Заторы, если они образовались недавно, можно разобрать, вытащив бревно или корягу, которые задерживают плывущие по воде предметы. Завалы прорубают, и тогда вода сносит вниз скопившийся у этих препятствий плавучий мусор. Если завалы и заторы старые и занесены песком, их обходят берегом: байдарки переносят, а лодки волокут.

Мало заметны паромные переправы с навесным тросом, поэтому они очень опасны. Рекомендуется проходить их или под берегом, если трос проходит достаточно высоко, или посередине, если трос сильно провис и уходит под воду.

Группа, состоящая из нескольких судов, должна проходить препятствие по очереди, причем экипаж первого судна должен указать товарищам, где можно лучше пройти.

МЕЛКИЙ РЕМОНТ ЛОДКИ И БАЙДАРКИ

Лодки, как правило, дают течь от сильного удара о камень днищем, неаккуратного волока, навала одной лодки на другую или на препятствие. Вызывают течь и прыжки в лодку, как стоящую на мели, так и находящуюся на плаву. У разборной байдарки наиболее уязвимое место — оболочка. Даже у опытных туристов нередки проколы и прорывы оболочки.

Во время похода при ремонте лодки не рекомендуется пользоваться смолой, так как просмолка непросушенной лодки не даст хорошего результата, а для просушки ее даже при благоприятной погоде требуется два-три дня. Поэтому при небольших повреждениях лодки туристы вместо смолы пользуются обычным хозяйственным мылом. Если щель незначительная, ее можно затереть и под водой. Большие щели конопатят паклей или мхом, густо смазанным мылом, и, кроме того, с наружной и внутренней стороны затирают мылом. На пробоины с одной или двух сторон ставят заплаты из доски или жести, а щели конопатят или просто затирают мылом. Мыло должно быть достаточно твердым; мягкое и раскисшее будет быстро вымываться водой.

Описанные способы ремонта позволяют быстро и надежно ликвидировать течь на несколько дней. Затем эта несложная операция повторяется; лучше ее проводить утром перед выходом из лагеря.

На поврежденную оболочку разборной байдарки накладывают заплаты из тонкой резины, такой, как велосипедные или волейбольные камеры. Еще лучше накладывать заплаты из тонкой прорезиненной ткани, в которую упаковывают индивидуальный пакет первой помощи, или из детской клеенки. Место повреждения и заплату тщательно зачищают наждачной бумагой или лезвием ножа и после этого смазывают тонким слоем резинового клея. Если отверстие большое, его предварительно зашивают. Когда клей хорошо высохнет, поврежденное место и заплату смазывают клеем вторично и дают подсохнуть. Затем на поврежденное место накладывают заплату и разглаживают ее рукояткой ножа от середины к краям, чтобы равномерно и плотно прижать к оболочке. На поврежденные детали каркаса накладывают шины и прибинтовывают их к месту повреждения тесьмой или бинтом.

Безаварийному плаванию помогают товарищеская взаимопомощь и совместные действия.

Дружному тренированному коллективу туристской группы не страшны препятствия и трудности похода. Они только закаляют волю, развивают находчивость, крепко сплачивают участников похода.

ШАХМАТЫ

Шахматы — очень старая игра, и происхождение ее теряется в глубокой древности. Предшественницей современных шахмат считается древнеиндийская игра чатуранга. Но о ней имеются скудные и недостаточно надежные сведения. Известно, что на протяжении столетий чатуранга претерпела значительные изменения. Изменилось и название игры. Сначала она была переименована в чатранг, а затем в шатрандж. Под этим названием она распространилась из Индии на территорию наших среднеазиатских республик, в Иран и Аравию.

М. И. Чигорин (1850—1908) — основоположник русской шахматной школы.

Через арабов с шатранджем познакомились испанцы и итальянцы, а затем и другие народы Западной Европы. К славянам шатрандж проник с Востока и, несмотря на запреты церковников, стал весьма популярен на Руси. Шатрандж был медлительной игрой с одной дальнобойной фигурой — ладьей. Начального хода пешкой на две клетки, как в шахматах, в шатрандже не было. Для ускорения игра начиналась с готовых позиций, разработанных мастерами шатранджа.

Медлительность шатранджа не соответствовала европейским условиям жизни, и в конце XV в. сначала в Испании и Италии, а затем и в других европейских странах были созданы современные шахматы. Заново пришлось создавать и шахматную теорию, так как теория шатранджа потеряла ценность. В 1497 г. появилось шахматное руководство испанца Люсены.

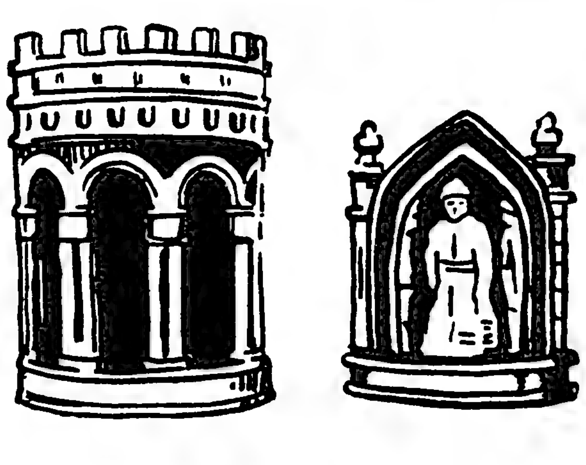
В России переход от шатранджа к современным шахматам произошел при Петре I. Первой русской книгой по шахматам является изданное в 1821 г. руководство И. Бутримова, а первыми русскими мастерами высокого класса были А. Петров, К. Яниш и И. Шумов.

В 70-х гг. XIX в. в Петербурге выдвинулся шахматист М. И. Чигорин. В матче он победил Э. Шифферса, считавшегося после смерти Шумова сильнейшим русским мастером. Чигорин до своей смерти (1908) оставался бессменным чемпионом России. В международных турнирах он добился блестящих успехов и дважды оспаривал мировое первенство у Стейница.

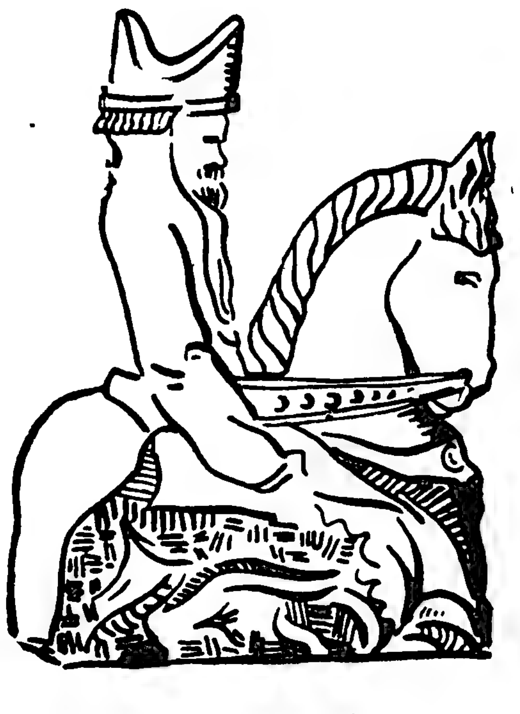
После смерти Чигорина в России появились молодые мастера: Алехин, Боголюбов, Григорьев, Левенфиш, Левитский, Рабинович, Романовский и др. Благодаря огромному дарованию Алехин скоро выдвинулся в числе величайших шахматистов мира.

Первый международный шахматный турнир был проведен в 1851 г. в Лондоне. На него получили приглашение и русские мастера: Петров,

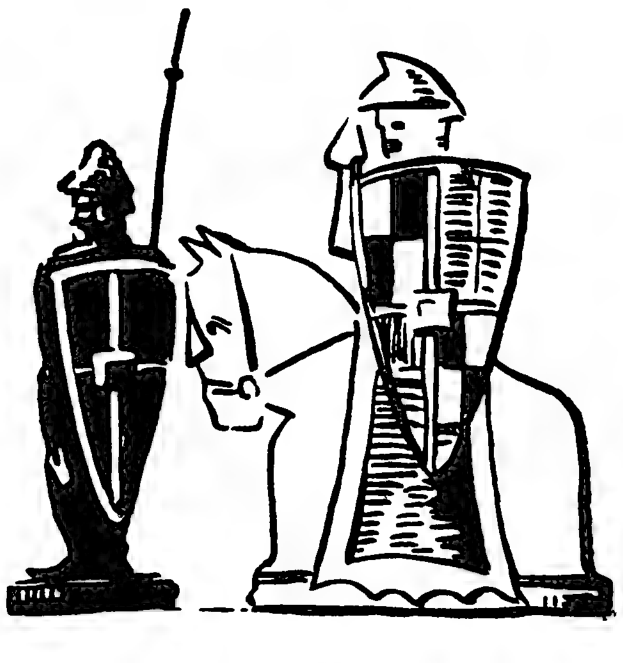
Шахматы разных народов:



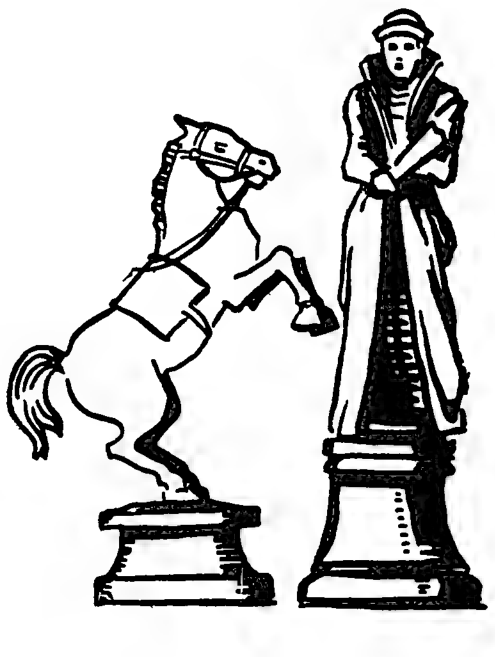
Франция IX в.



Исландия VIII в.



Германия XI—XII вв.



Фландрия XV в.

А. А. Алехин (1892—1946)

Шумов и Яниш. Петров и Шумов от участия в турнире отказались, а Яниш к началу турнира опоздал. Первое место в турнире занял немецкий шахматист А. Андерсен.

Первый национальный турнир в США (1857) выявил молодого талантливого шахматиста П. Морфи. В 1858 г. Морфи в Лондоне и Париже победил всех своих противников, а также приглашенного в Париж немецкого мастера А. Андерсена и был провозглашен сильнейшим шахматистом мира. Однако после возвращения на родину Морфи отошел от шахмат.

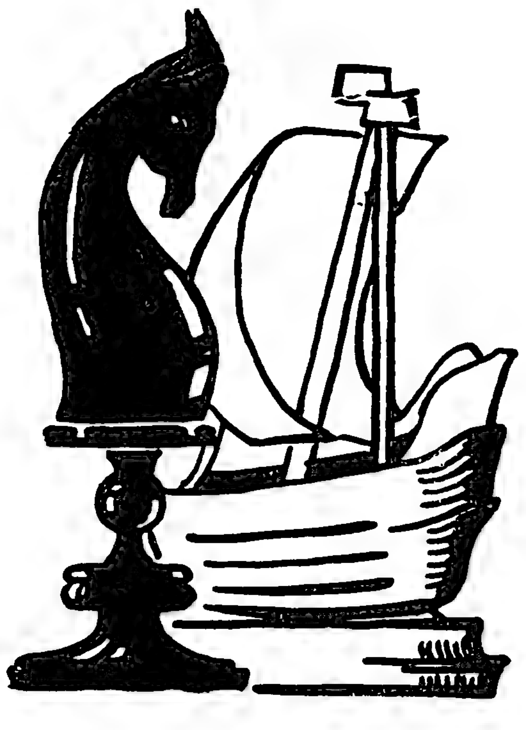
На Втором международном турнире, который состоялся в Лондоне в 1862 г., Андерсен подтвердил свою славу сильнейшего шахматиста мира. Но уже в 1866 г. он потерпел поражение в матче с уроженцем Праги В. Стейницем. Стейниц 28 лет оставался чемпионом мира, и только в 1894 г. в возрасте 58 лет он уступил это звание Э. Ласкеру. Ласкер сохранял его 27 лет. В 1921 г. его победил кубинец Х. Капабланка. В матче между Х. Капабланкой и А. А. Алехиным, который состоялся в 1927 г., оба противника были в расцвете сил. Победил гениальный Алехин. Он был чемпионом мира с 1927 г. по 1935 г., когда проиграл матч голландцу М. Эйве. В 1937 г. Алехин вернул себе звание чемпиона мира и удерживал его до самой смерти (1946).

После смерти Алехина для определения нового чемпиона по решению Международной шахматной федерации (ФИДЕ) в 1948 г. был организован матч-турнир с участием Ботвинника, Кереса, Смыслова (СССР), Решевского (США) и Эйве (Голландия). Первое место и звание чемпиона мира завоевал М. М. Ботвинник, вторым оказался В. В. Смыслов, третье место поделили Керес и Решевский.

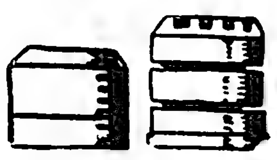
По решению ФИДЕ матч на первенство мира разыгрывается через каждые 3 года. В 1951 г. состоялся матч Ботвинник — Бронштейн, а в 1954 г. Ботвинник — Смыслов. Оба матча закончились вничью и по условиям матча Ботвинник остался чемпионом мира. В 1957 г. во втором матче Ботвинник — Смыслов победа принесла Смыслову звание чемпиона мира. В 1958 г. Ботвинник вновь отвоевал это почетное звание у Смыслова.

В 1959 г. на турнире претендентов победил молодой советский шахматист рижанин М. Таль. В марте 1960 г. он встретился с чемпионом мира Ботвинником, победил его и стал чемпионом мира. Такова кратко история шахмат.

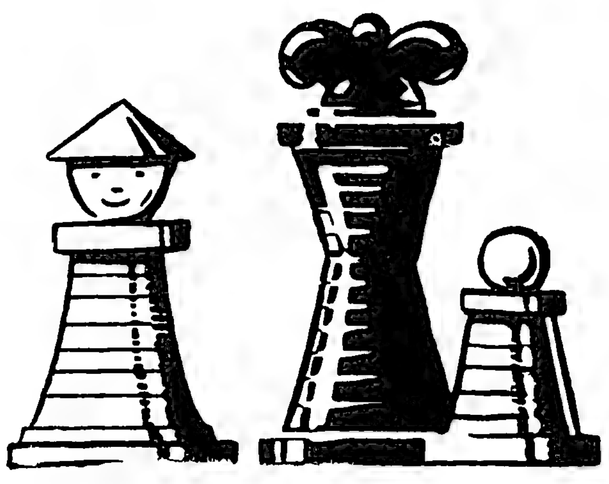
Шахматы разных народов:



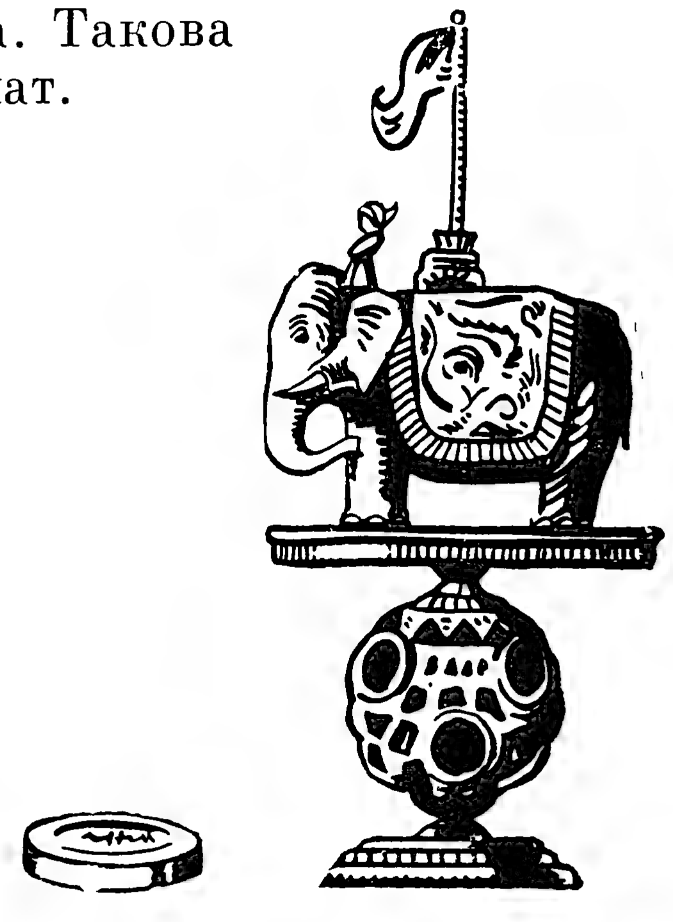
Россия XVI в.



Турция XVI в.



Греция XVI—XVIII вв.



Китай XVI—XVIII вв.

В чем же секрет популярности этой игры?

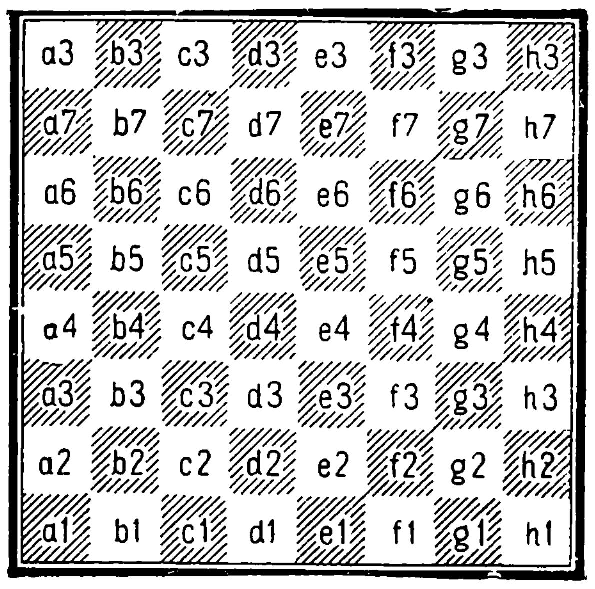
Шахматы — сложная, занимательная игра, превосходное развлечение в часы досуга. Они развивают выдержку, волю к победе, хладнокровие и сообразительность, приучают к расчету, логическому мышлению. В то же время шахматы находятся на грани искусства и спорта. Впечатление от красивой шахматной игры подобно воздействию хорошего рассказа, музыкальной пьесы, произведения изобразительного искусства. Для популяризации шахмат очень важно то, что шахматную партию можно записать посредством специальной нотации и сохранить.

Шахматная партия ведется на квадратной доске, состоящей из 64 клеток. Одни клетки окрашены в светлый цвет, другие — в темный. У каждого из играющих по 8 фигур (король, ферзь, две ладьи, два слона, два коня и 8 пешек). Один комплект фигур окрашен в светлый цвет, другой—в темный. Обозначение клеток на шахматной доске изображено на диаграмме 1. Фигуры в тексте шахматной литературы обозначаются сокращенно: король — Кр, ферзь — Ф, ладья — Л, слон — С, конь — К, пешка — п.

Начальная расстановка фигур и пешек показана на диаграмме 2.

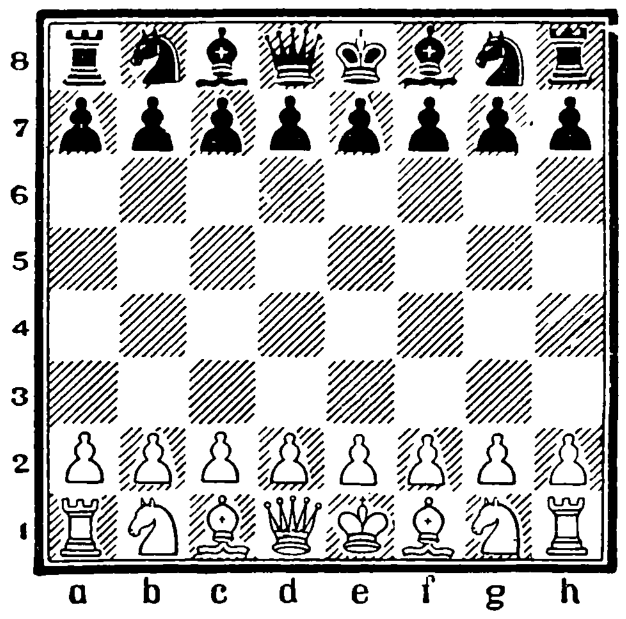
Положение белых фигур на доске обозначается так: Кре1, Фd1, Ла1, Лh1, Сс1, Сf1, Кb1, Кg1; пешек — а2, b2, с2, d2, е2, f2, g2, h2.

Ход записывается знаком тире. Например, Кb—с3 означает: конь с поля b1 перешел на поле с3. При ходах пешкой буква «п» опускается, так что е7—е5 обозначает ход пешкой с е7 на е5. Взятие обозначается двоеточием. Запись Сс1:g5 показывает, что слон, находясь на поле с1, взял на поле g5 фигуру или пешку. Шах обозначается знаком плюс (+). Например, е7:d8Ф+ означает, что пешка е7 взяла на поле d8 фигуру, превратилась в ферзя, который дал шах. Знак 0—0 обозначает короткую рокировку, 0—0—0—длинную. Рокировка — одновременный ход королем и ладьей; король передвигается на два поля в сторону ладьи, а ладья переносится через короля и ставится на ближайшее к нему поле. Различают рокировку короткую — в сторону королевского фланга и длинную — в сторону ферзевого фланга. Существует ряд условий, при которых возможна рокировка. Знак умножения (×) — мат. Ферзь и ладья называются тяжелыми фигурами, слон и конь — легкими. Выигрыш ладьи за легкую фигуру называется выигрышем качества. Партия делится на три стадии: начало (дебют) — первые 10—12 ходов, середина (миттельшпиль) и окончание (эндшпиль).



a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1

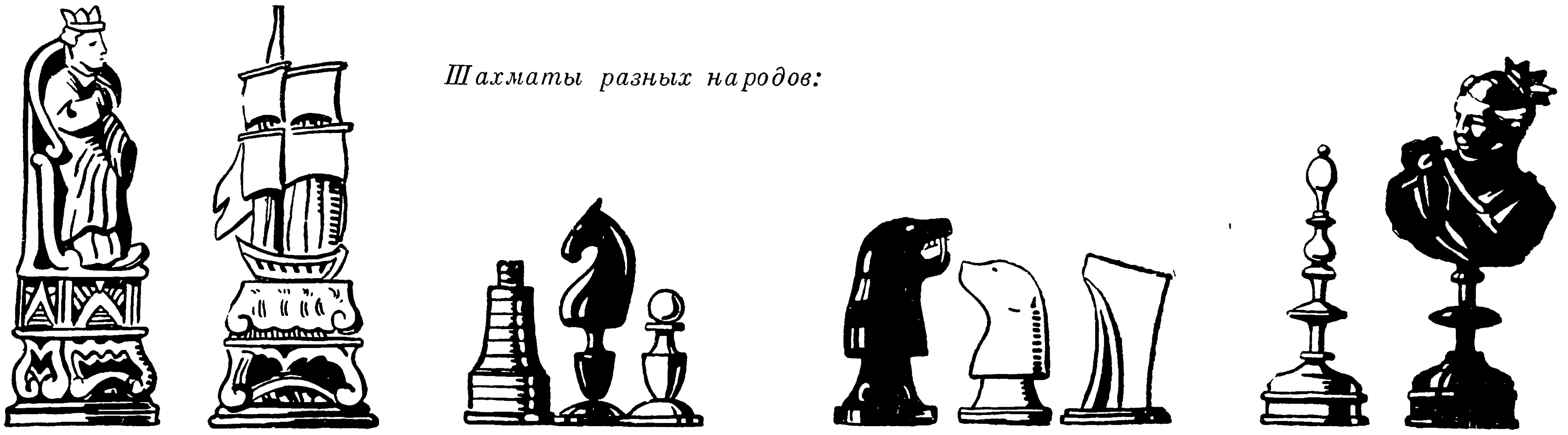
Диагр. 1.
Обозначение клеток на шахматной доске.



Диагр. 2.
Расстановка фигур и пешек на шахматной доске.

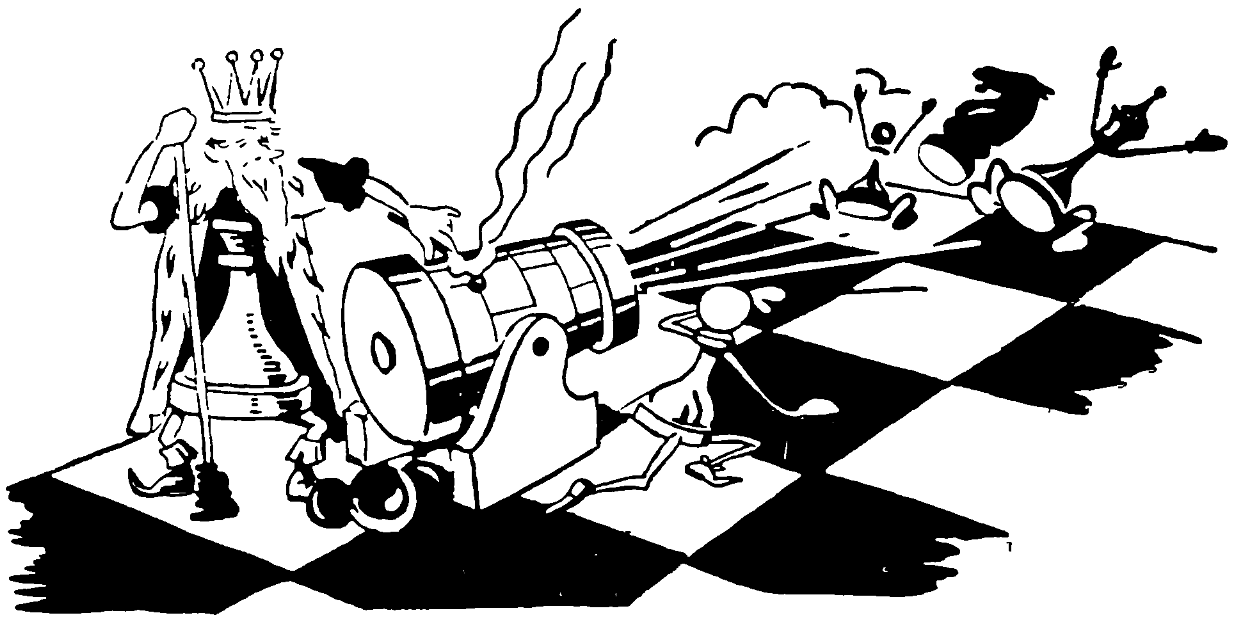
Правила игры в шахматы изложены в официальном кодексе и в руководствах по шахматам. К практической игре надо приступать по ознакомлении с этими правилами и строго соблюдать их с первых же шагов.

Играемые партии полезно записывать и по записи переигрывать, чтобы вскрыть свои ошибки и избежать их в дальнейшем. Играя с более сильными партнерами, можно быстрее совершенствоваться в игре.



Шахматы разных народов:

Россия XVII в. Англия XVII в. Аляска XVIII в. Франция XVIII в



Ладья—это тяжелая артиллерия.

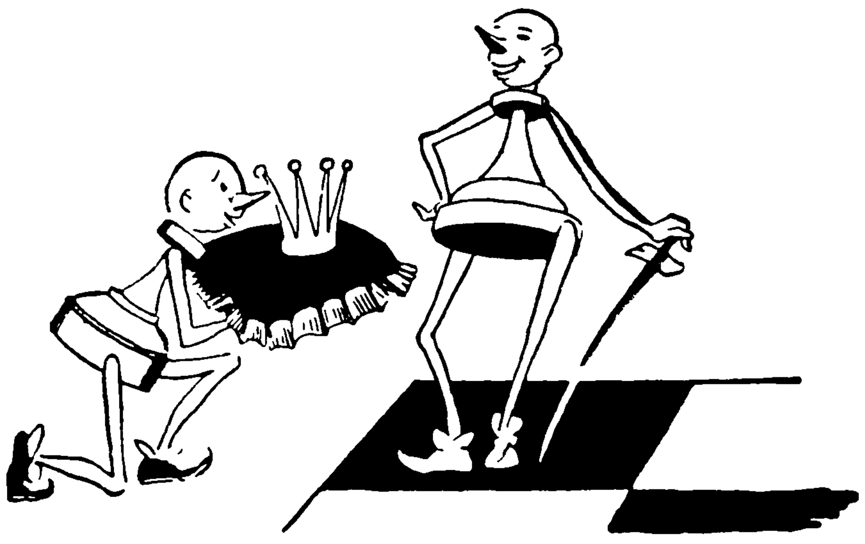
В шахматной партии сочетаются стратегия и тактика. Стратегия намечает длительный план игры, тактика рассматривает ближайшие цели и в первую очередь способы выигрыша у противника пешки или фигуры. Дальше может последовать или нападение превосходящими силами на неприятельского короля с целью добиться мата, или же упрощение игры посредством разменов и переход в выигрышный эндшпиль. Но иногда возможна цепь неожиданных ходов, объединенных общей идеей, которые быстро ведут к мату или к большим материальным приобретениям. Цепь неожиданных ходов обычно сопровождается жертвами пешек или фигур и называется шахматной комбинацией.

На диаграмме 3 показана комбинация так называемого «спертого мата». Черные начинают и дают мат в 6 ходов. У белых перевес на ладью, и они должны выиграть при спокойной игре. Однако ход за черными, и они проводят красивую комбинацию с жертвой ладьи и ферзя: 1... Лd4—d1+2. Лa1:d1 Фf8—c5+3. Крg1—h1 Кg4—f2+4. Крh1—g1 Кf2—h3+ (двойной шах)5.Крg1—h1Фc5—g1+6.Лd1:g1 Кh3—f2×. Комбинация «спертого» мата была найдена еще в средние века мастерами шатранджа.

Начинающему шахматисту целесообразно обратить особое внимание на изучение элементов тактики и комбинаций, теории окончаний. Изучение стратегии и дебютных систем следует начинать тогда, когда играющий достигнет известного совершенства.

Элементы искусства в шахматах особенно ярко ощутимы в шахматной композиции. В задачах и этюдах спортивной борьбы нет, и основная цель составителя — показать глубину и красоту замысла.

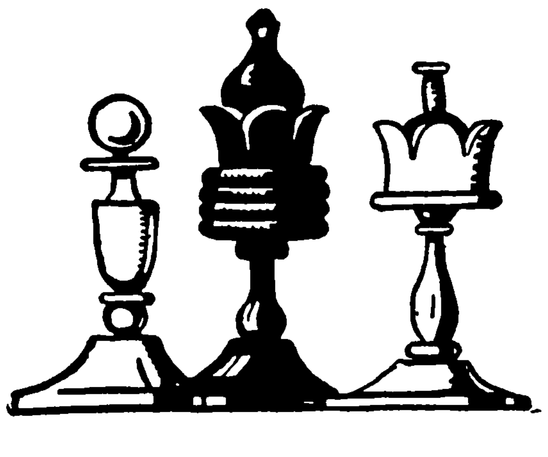
Задачей называется композиция, в которой одна из сторон, обычно белые, дает мат в минимальное, заданное автором, количество ходов. Следовательно, если в задаче указано: «Мат в два хода»,— то достижение мата в три и более ходов не является решением задачи. Советские составители задач Куббель, Малахов, Лошинский, Кофман, Гуляев и другие принадлежат к ведущим мировым мастерам композиции.



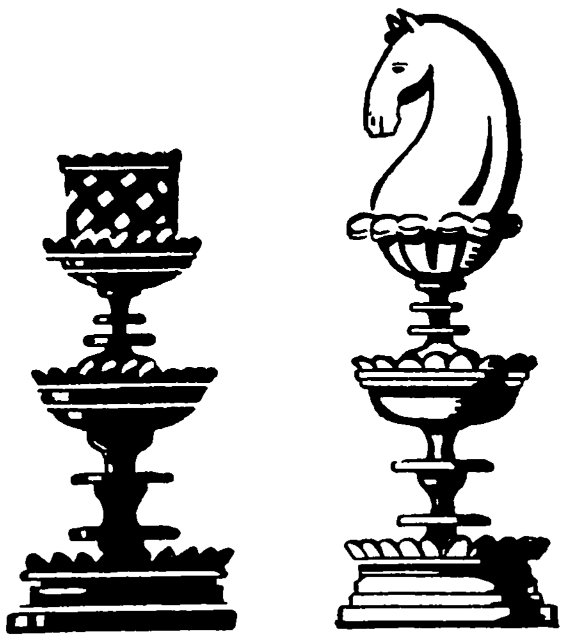
Превращение пешки в ферзя

На диаграмме 4 показана задача Е. И. Умнова. Решающий скоро убедится, что шахи на первом ходу не ведут к цели. Мат достигается только первым ходом. 1. Фa6—c6 с угрозой

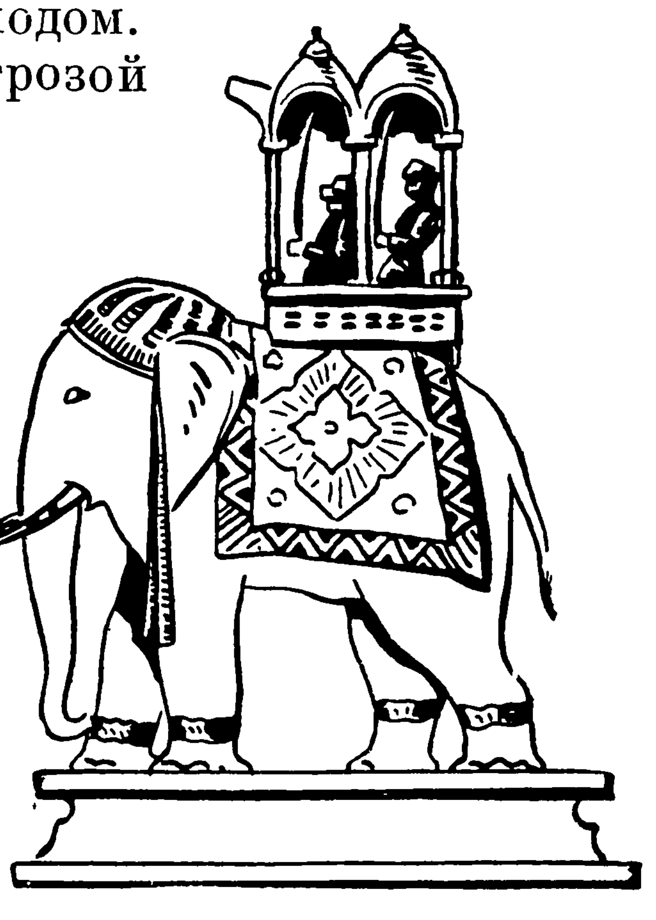
Шахматы разных народов:



Польша XIX в.



Чехия XIX в.

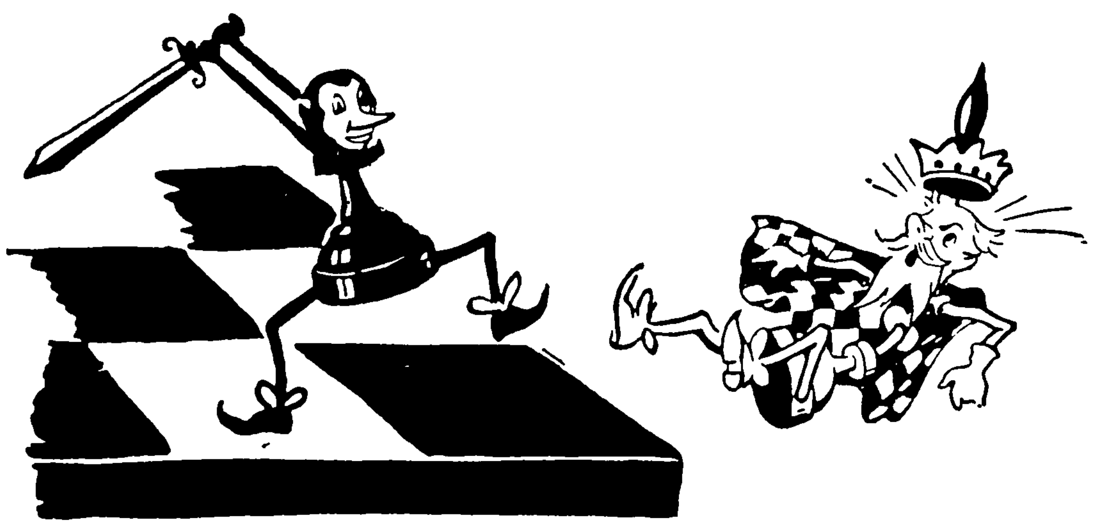


Индия XIX в.

2.Фс6:d5×. Черные могут защищаться различными способами, но неизбежно получают мат на следующем ходу, например: 1... Фh2—a2 2.Ке3—с2×, или 1... Фh2—h3+2. Ке3—f5×.

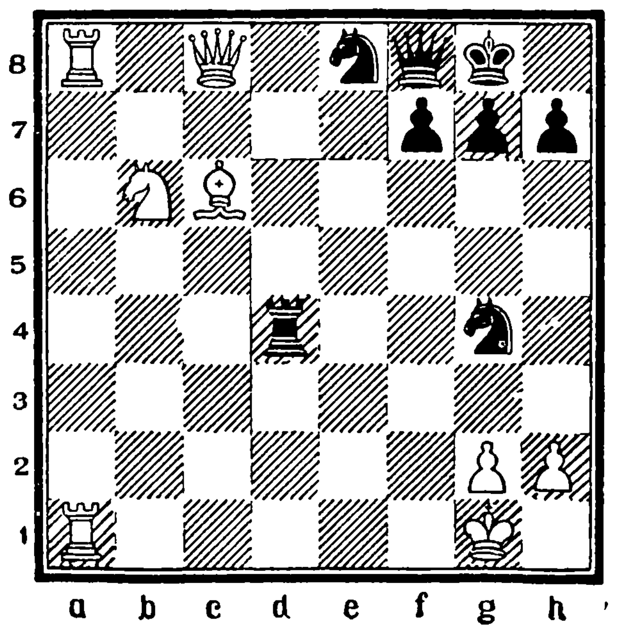
В этюде задание — выигрыш или ничья — не ограничено определенным количеством ходов, но метод достижения цели должен быть неожиданным и скрытым. Выдающимися советскими этюдистами были А. А. Троицкий, братья Платовы, Л. И. Куббель. Из современных этюдистов наиболее известны Г. М. Каспарян, А. О. Гербстман, В. А. Корольков.

На диаграмме 5 показан этюд А. А. Троицкого. Единственный совершенно неожиданный путь к выигрышу: 1. Се8—с6 Лb4—b1+2. Кре 1—е2 Лa1:h1 3. Сс6 —g2+! Крh3:g2 4. Кg6—f4+ Крg2—g1 5.Кре2—е1! g3—g2 6.Кf4—e2×.

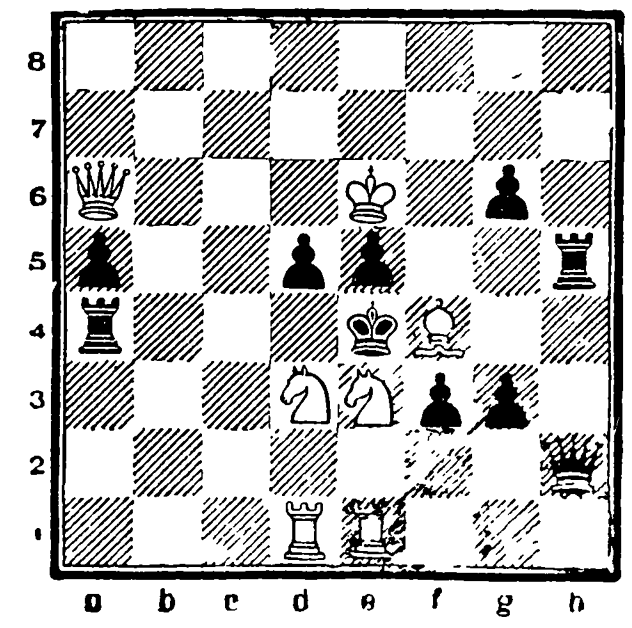


Мат!

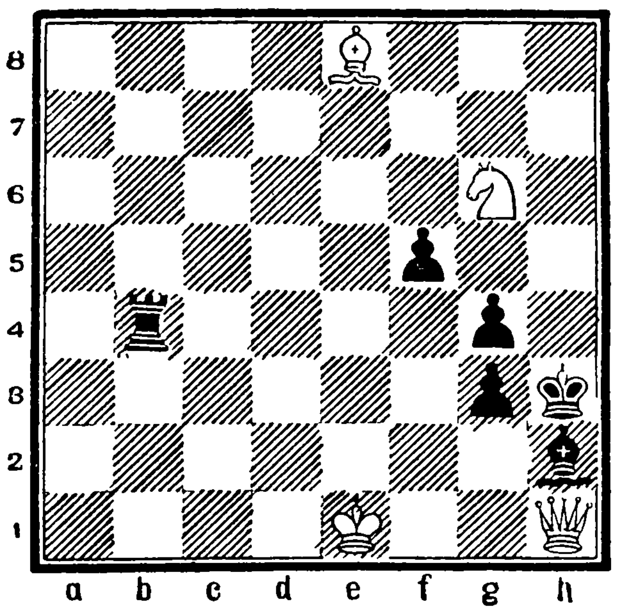
На диаграмме 6 показан этюд Г. Н. Заходякина. Белые достигают ничьей, несмотря на перевес в силах черных: 1. Кс7—е6+ Крg7—h7 2. Лс1—с7 Сf2:g3 (белые угрожали вечным шахом Кре 7—f6+ Крh7—h8 Лс7—с8+) 3.Ке6—f4! Сg3:f4 4.Лс7—d7! (опять угрожая 5. Кре7—е6+ Крh7—h8 6.Лd7—d8+) 4... Фd1—g4 5. Кре7—f6+ Фg4:d7, иначе вечный шах и белым пат, а следовательно,— ничья!



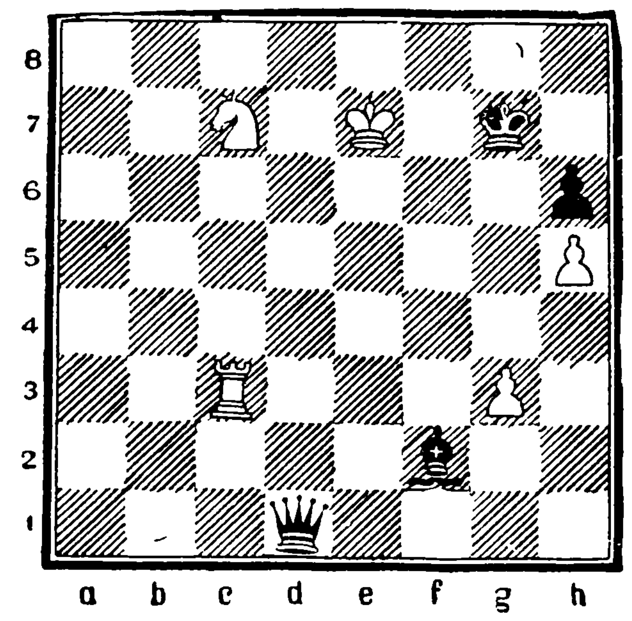
Диагр. 3.



Диагр. 4.



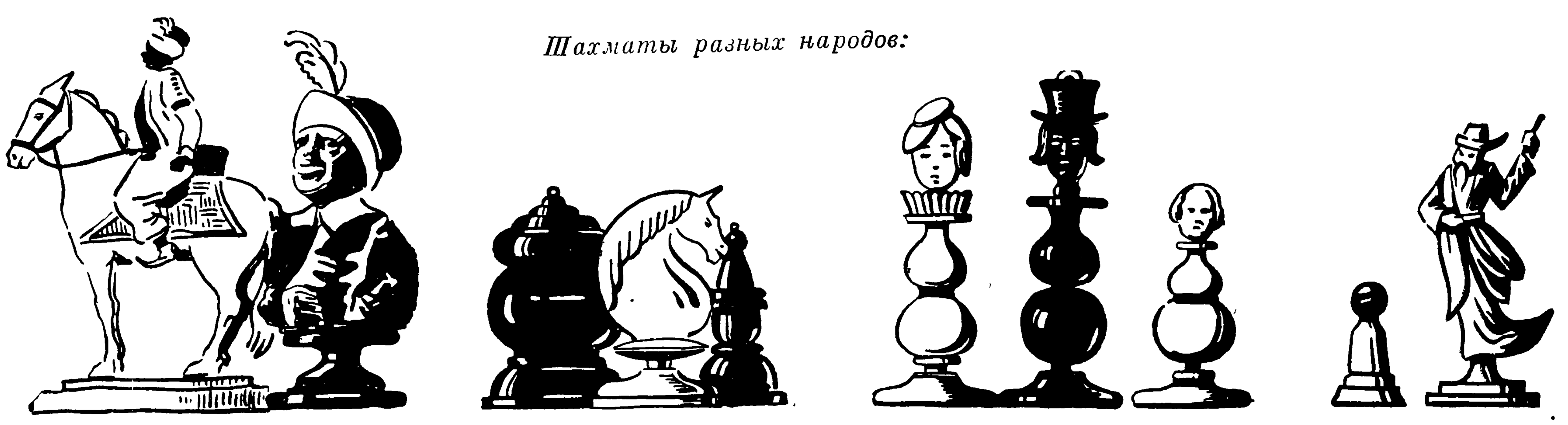
Диагр. 5.



Диагр. 6.

Шахматы в СССР отнесены к спортивным играм и находятся в ведении Союза спортивных обществ и организаций СССР и отдела физической культуры при Всесоюзном Центральном Совете Профессиональных Союзов. Во всех республиках, краях, областях, городах и районах имеются советы Союза спортивных обществ и организаций и отделения профсоюзных спортивных обществ. Для шахматистов установлена спортивная классификация: 5, 4, 3, 2 и 1-й спортивные разряды, кандидаты в мастера, мастера спорта, международные мас-

Шахматы разных народов:



Арабские страны XIX в. Малая Азия XIX в. Бирма XIX в. Япония XIX в.

М. Таль
М. Ботвинник

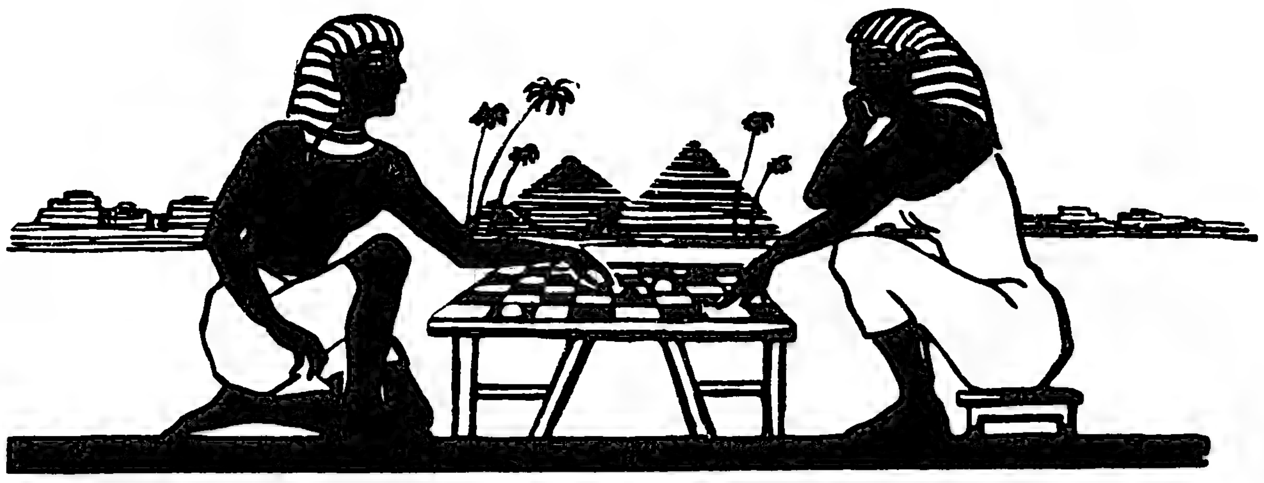
Матч на звание чемпиона мира между М. Ботвинником и М. Талем.

тера спорта, гроссмейстеры, международные гроссмейстеры. Советский Союз входит в международную шахматную федерацию (ФИДЕ), которая присуждает звание международного гроссмейстера.

Для получения 5-го разряда достаточно организовать, например, в школе турнир начинающих (не имеющих спортивной классификации). Набравшие в таком состязании более 50% всех очков получают 5-й разряд. В СССР регулярно проводятся всесоюзные, республиканские и областные соревнования по шахматам для мужчин, женщин и юношей. Победители награждаются дипломами, медалями и ценными призами.

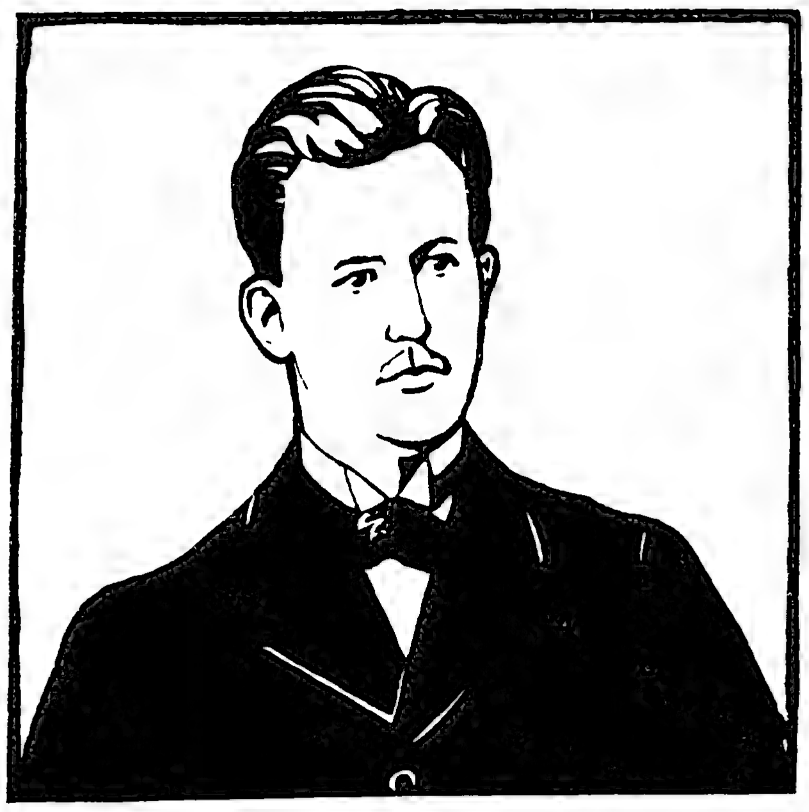
ШАШКИ

Шашечная игра возникла давно: в древнем Египте ее знали за несколько тысяч лет до нашей эры. Из Египта игра перешла в Грецию, а оттуда в Рим. По каким правилам играли в шашки в древности, не установлено. Благодаря исследованиям знаменитого русского шашиста Д. И. Саргина (1859—1921) удалось лишь выяснить, что в древнем Риме играли в шашки на 64-клеточной доске. От римлян шашки проникли во многие страны Европы, Азии и Африки. Впоследствии разные народы выработали свои правила шашечной игры. В настоящее время в Европе и Америке известны англо-шотландские, итальянские, немецкие, 144-клеточные канадские, турецкие и другие шашечные системы. У нас издавна играют в русские шашки.

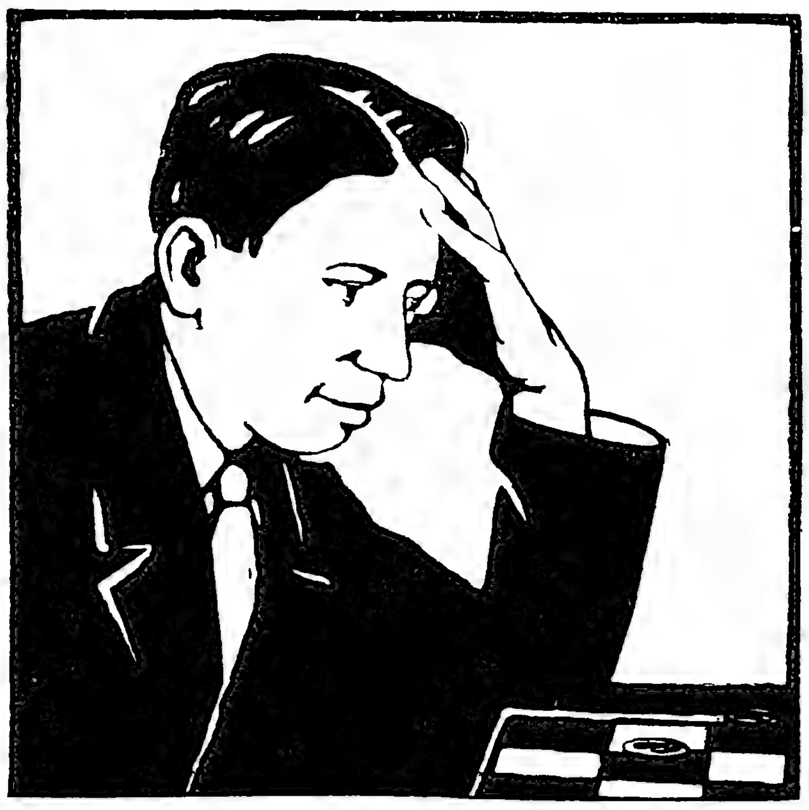


Еще древние египтяне любили играть в шашки.

Шашки — широко распространенная игра. Это объясняется их увлекательностью и простотой правил игры. В шашки часто играл Карл Маркс, когда жил в Лондоне. Увлекался ими в юношеские годы Владимир Ильич Ленин. Большую дань шашечной игре отдавали Л. Н. Толстой, Чарлз Дарвин, Адам Мицкевич, Фридерик Шопен, А. В. Суворов, Наполеон. Возникновение шашечной игры в нашей стране обычно связывают с Киевской Русью. Установлено, что в шашки играл великий князь киевский Владимир Мономах (1053—1125). Однако в 1952 г. археологическая экспедиция Академии наук УССР обнаружила комплект шашек в могильном кургане древневосточных славян. Курган относится к III—IV вв. Видимо, игра в шашки была так широко распространена у древних славян, что они не представляли себе, как можно обойтись без нее даже в загробном мире!



А. И. Шошин.



В. А. Соков.

Начало русской шашечной литературе положило изданное в 1827 г. А. Д. Петровым «Руководство к основательному познанию шашечной игры, или искусство обыгрывать всех в простые шашки».

В конце XIX в. в популяризации шашек в России очень много сделали М. К. Гоняев, Н. Н. Панкратов, Д. И. Саргин, А. И. Шошин, В. И. Шошин, П. Н. Бодянский.

Шашечных турниров до конца XIX в. в России не проводилось. Попытку выявить сильнейших шашистов России в 90-х гг. прошлого века предпринял преподаватель, а затем директор 3-й киевской гимназии Павел Николаевич Бодянский. Он провел четыре Всероссийских турнира (1894, 1895, 1898, 1901) и один турнир заочно, путем переписки (1896—1897).

Победителем на I, II и IV Всероссийских турнирах был С. А. Воронцов. Принято считать, что он был чемпионом 23 года (до первого чемпионата СССР).

После IV Всероссийского турнира (1901) Воронцова и победителя III Всероссийского турнира Ф. А. Каулена в матчах победил Александр Иванович Шошин. А. И. Шошин был одним из основоположников дореволюционной школы шашечного творчества и много сделал для развития шашечной композиции (искусство составления этюдов и задач).

В советские годы в нашей стране начался подлинный расцвет шашечной игры, которая стала у нас массовым видом спорта. В 1960 г. в СССР насчитывалось свыше полутора миллионов организованных шашистов.

Большой вклад в развитие советской шашечной школы внесли Н. А. Кукуев, В. И. Шошин, А. А. Савельев, В. В. Медков, Я. Б. Вертман, Б. М. Блиндер, В. М. Могилевич, Д. В. Шебедев, И. В. Тимковский, В. А. Соков, чемпион мира по стоклеточным шашкам международный гроссмейстер И. И. Куперман и многие другие.

Чемпион СССР 1938—1944 гг. В. Соков (1912—1944) был подлинным новатором и сыграл выдающуюся роль в развитии советской школы шашечного творчества.

Первый чемпионат по шашкам в СССР был проведен в 1924 г. Победил в нем В. Медков. В 1960 г. состоялся XX юбилейный чемпионат, первые места в котором заняли А. Плакхин, З. Цирик и В. Городецкий.

Советская шашечная школа удачно совмещает теорию и практику и отличается глубиной анализа всех стадий борьбы.

Наряду с русскими в последние годы в Советском Союзе получили распространение стоклеточные шашки. Они возникли в начале XVIII в. и приобрели особенно большую популярность во Франции, Голландии и некоторых других странах. С 1894 г. по стоклеточным шашкам регулярно проводятся соревнования на первенство мира. Первым чемпионом мира был французский мастер И. Вейс. В 1912 г. первенство перешло к голландцу Г. Гогланду, носившему шашечную корону до 1925 г. Чемпионами мира были также С. Бизо, М. Фабр, М. Рейхенбах, П. Гестем (Франция), Б. Шпрингер и В. Роозенбург (Нидерланды). В 1956 г. титул чемпиона впервые перешел к представителю американского континента гроссмейстеру

Турнир претендентов 1958 г. Играют И. Куперман (слева) и В. Роозенбург.

A. ANDREIKO
V. AGAFONOVS

Молодые мастера за игрой. А. Андрейко (слева) и В. Агафонов.

М. Делорье (Канада), но уже в 1958 г. в единоборстве с Делорье звание чемпиона мира завоевал и удерживает советский гроссмейстер И. И. Куперман. В 1959 г. он блестяще защитил свой высокий титул в матче с гроссмейстером Г. Ван-Дейком. Семь партий Куперман выиграл, а тринадцать свел вничью.

В 1947 г. была создана Всемирная шашечная федерация (ФМЖД), и стоклеточные шашки стали называться международными. Авторитет этой организации особенно возрос после вступления в нее шашечной федерации СССР (1956). По правилам ФМЖД звания чемпиона мира и международного гроссмейстера присваиваются победителям больших олимпийских турниров, которые проводятся один раз в четыре года (в високосные годы). Чемпион мира обязан ежегодно защищать свое звание в матче с одним из претендентов — победителем первенства страны, входящей в ФМЖД. Если таких претендентов несколько, то устраиваются дополнительные соревнования.

В СССР первый чемпионат по стоклеточным шашкам был проведен в 1954 г., а в 1956 г. состоялись первые встречи наших мастеров с зарубежными шашистами. В Советском Союзе имеются десятки шашистов международного класса. В их числе молодые мастера: Вячеслав Щеголев (Москва), Михаил Корхов (Одесса), Рудольф Суплин (Харьков), Макс Шевель (Минск), чемпион столицы 1959 г. Владимир Агафонов, шестнадцатилетний школьник из г. Риги Андрис Андрейко и другие. Пятое первенство СССР состоялось в 1959 г. Звание чемпиона завоевал восемнадцатилетний мастер В. Щеголев. В шестом первенстве (1960) победу одержал М. Корхов.

Международная федерация определила состав участников очередного большого олимпийского турнира. Шашечную корону будут оспаривать четырнадцать сильнейших шашистов мира. Претенденты встретятся между собой по два раза. Советская шашечная организация будет представлена двумя шашистами — чемпионом мира И. Куперманом и чемпионом СССР 1959 г. В. Щеголевым. Им предстоит чрезвычайно трудная и почетная задача — продемонстрировать превосходство советской шашечной школы.

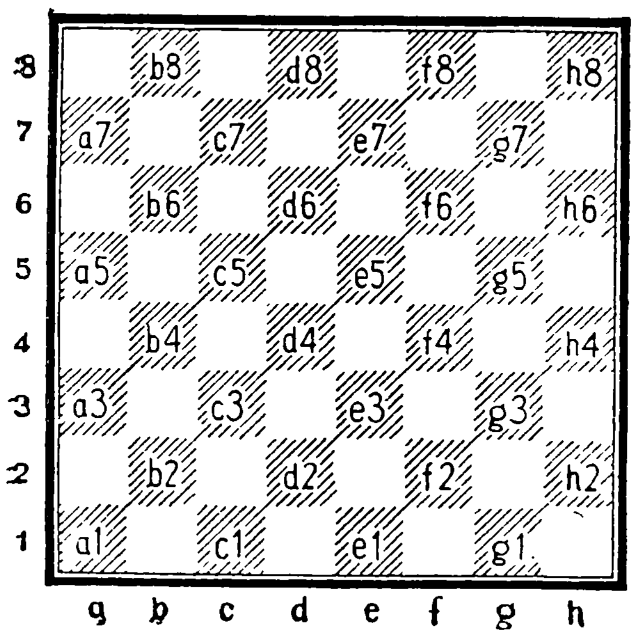
В июле 1960 г. в Киеве состоялась генеральная репетиция к олимпийским «битвам»: проведен международный турнир с участием сильнейших советских, французских, голландских и бельгийских мастеров. Блестящую победу одержал Куперман, набравший 11 очков из 14; 2-е и 3-е места поделили В. Щеголев и З. Цирик (9,5 очка).

ИЗ ПРАВИЛ ИГРЫ В РУССКИЕ ШАШКИ

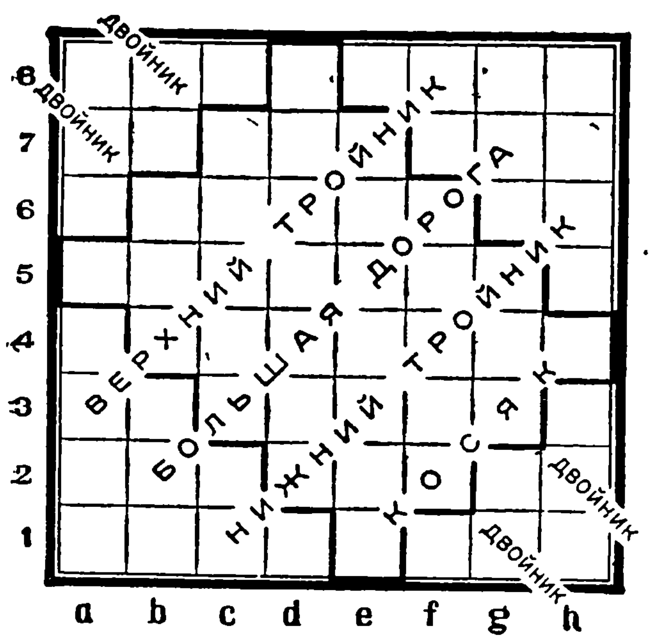
До нас не дошло никаких сведений о правилах шашечных поединков в средние века. Установлено, что со времен Петра I, который был большим любителем и ценителем шашек, правила игры остались неизменными.

Играют в шашки на специальной доске (шашечнице). Светлые клетки называются белыми полями, а темные, на которых ведется игра,— черными. Доска между играющими располагается так, чтобы угловые черные поля находились слева. Для записи партий или отдельных положений пользуются специальной системой обозначения полей, которая называется нотацией. Все поля доски располагаются в восьми

Петр I был большим любителем шашек.



Диагр. 1.

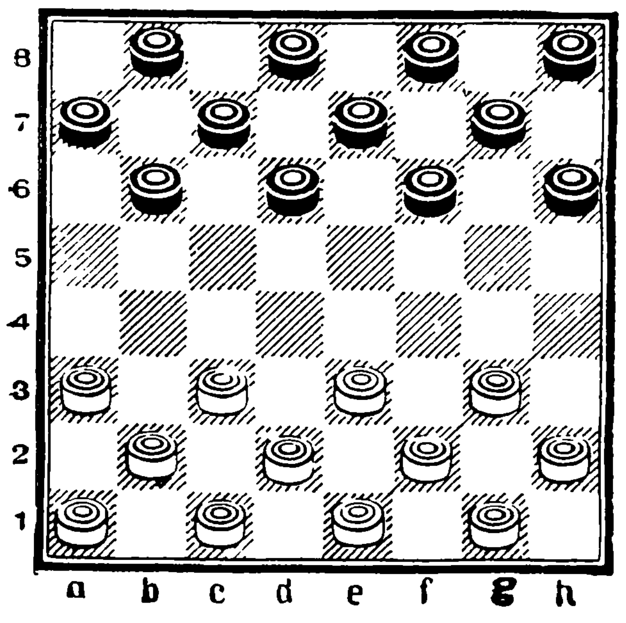


Диагр. 2.

горизонтальных и восьми вертикальных рядах. Вертикальные ряды обозначают первыми восемью буквами латинского алфавита: a, b, c, d, e, f, g, h. Горизонтальные ряды обозначаются цифрами: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Название вертикалей идет в порядке алфавита слева направо от играющего белыми, а счет горизонталям — снизу вверх, также со стороны белых. Так как горизонтали и вертикали пересекаются между собой, то каждое поле получает и буквенное, и цифровое обозначение (диагр. 1).

Косой ряд полей от одного края доски до другого образует диагональ. Каждая диагональ имеет свое название. Диагональ a1—h8 называется большой дорогой; c1—h6 — нижним тройником; a3—f8 — верхним тройником; диагонали e1—h4, h4—d8, e1—a5 и a5—d8 составляют косяк; а диагонали g1—a7 и h2—b8 называются двойниками (диагр. 2).

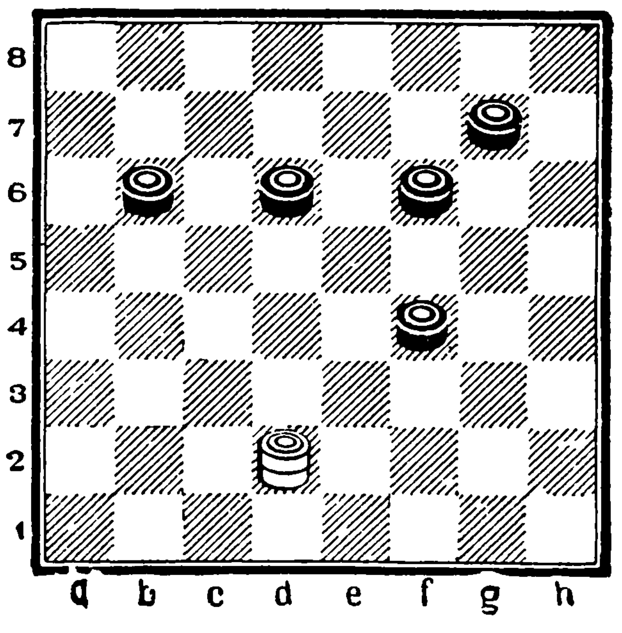


Диагр. 3.

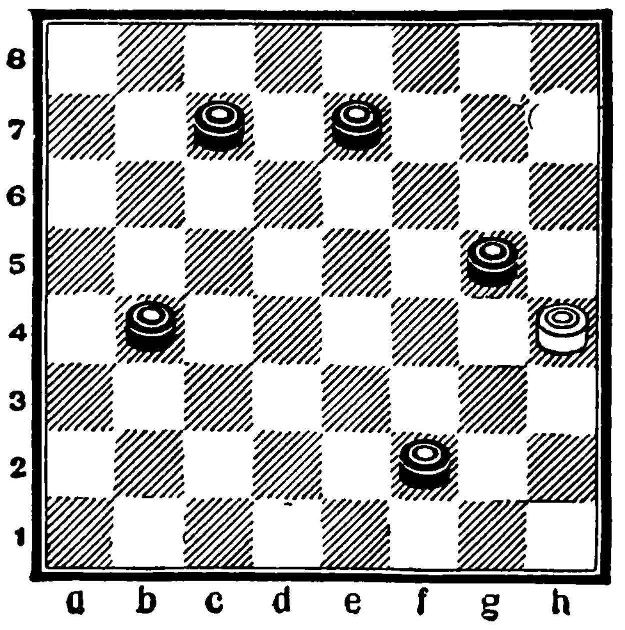
В начале игры оба противника имеют по двенадцати шашек: у одного белые, у другого черные. Расстановка шашек показана на диаграмме 3.

По принятым правилам игру начинают белые. Ходом называется передвижение шашки вперед на соседнее черное поле по диагонали. Такой ход возможен, если указанное поле не занято своей шашкой или шашкой противника. Называется он тихим.

Если во время очередного хода соседнее (по этой же диагонали) с расположенной рядом шашкой противника поле свободно, то надо обязательно перескочить через эту шашку и снять ее с доски. Такой ход называется ударным. Взятие шашки, если оно возможно, строго обязательно. При тихом ходе шашки передвигаются только вперед. Ударный же ход можно сделать как вперед, так и назад.



Диагр. 4.



Диагр. 5.

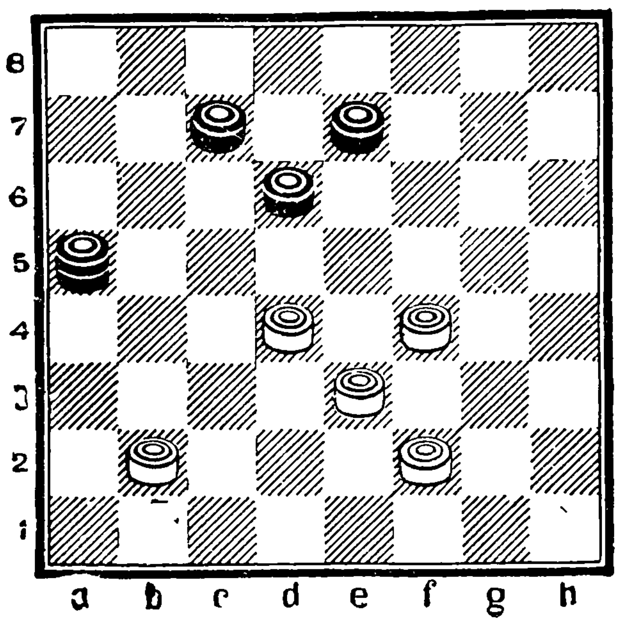
Одним приемом (ходом) можно и нужно брать столько шашек, сколько их есть на пути взятия. Если для взятия имеются два или несколько направлений, то выбор направления зависит исключительно от играющего и не связан с количеством или качеством уничтожаемых шашек.

Простая шашка, доведенная до последнего горизонтального ряда противника, превращается в дамку. Дамка имеет перед простой шашкой ряд преимуществ. При тихом ходе она может передвигаться как вперед, так и назад, не только на одно поле, а на любое количество. При взятии дамка тоже имеет большое преимущество перед простой.

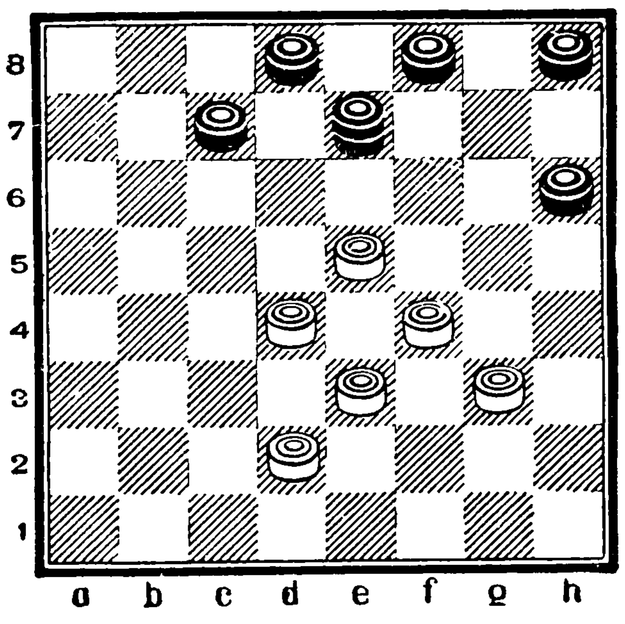
В положении, изображенном на диаграмме 4, белые (дамка) при своем ходе могут брать: 1. d2:g5:e7:c5:a7, или 1. d2:h6:f8:c5:a7, или 1. d2.g5:d8:a5. Двоеточие обозначает взятие; при тихом ходе ставится тире. Обычно при взятии обозначаются первоначальное и окончательное поля. Но для того чтобы показать направление взятия, иногда приходится обозначать промежуточные поля.

Если простая попадает на последнюю горизонталь в результате взятия шашек противника, то она тотчас же приобретает права дамки. В положении, изображенном на диаграмме 5, белые обязаны брать: 1. h4:g3 или 1.h4:h4, т. е. после попадания в процессе взятия на поле d8 белая простая превращается в дамку и тем же ходом продолжает взятие уже на правах дамки.

Пример, показанный на диаграмме 6, иллюстрирует правило, получившее название «турецкий удар»: при взятии шашки снимаются с доски только по окончании хода. В этом положении белые могут сыграть 1. b2—c3, после



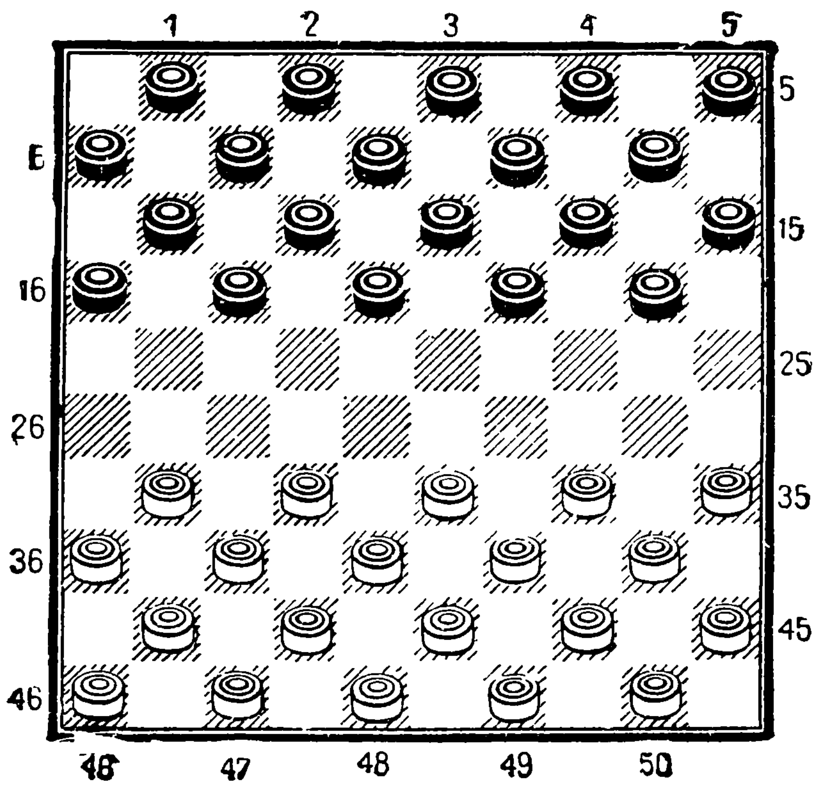
Диагр. 6.



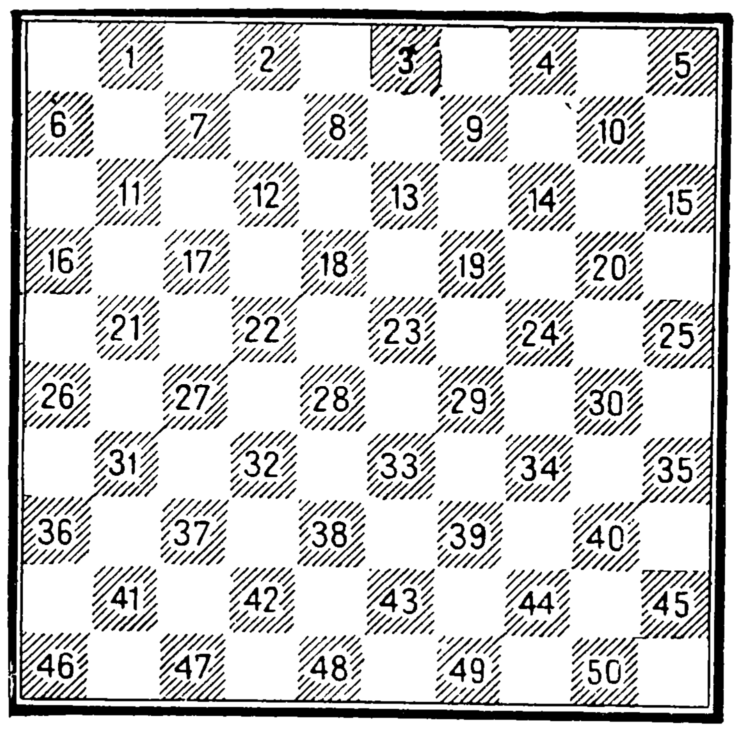
Диагр. 7.

чего черные обязаны брать так: 1... a5:e5. Продолжать взятие и уничтожать шашку d4 черные не имеют права, так как на поле c3 пока еще находится шашка белых. Таким образом, черные могут снять только три шашки (c3, f2 и f4) и должны остановиться на поле e5. После этого белые берут 2. d4:f6 и выигрывают.

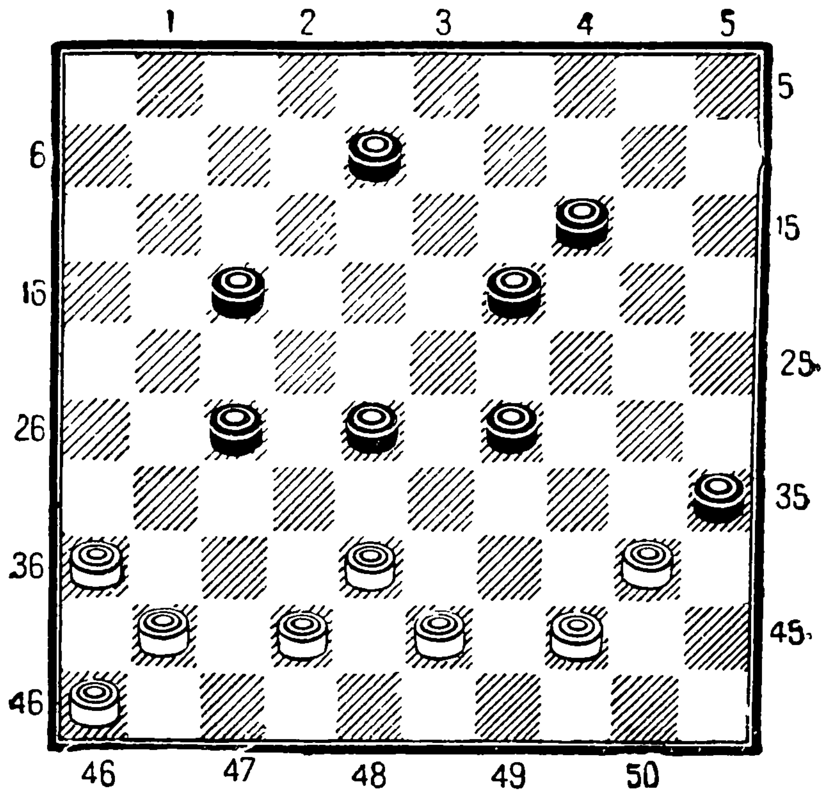
Другое правило взятия состоит в том, что через одну и ту же шашку можно перескочить только один раз. В положении на диаграмме 7 после 1. e5—f6 черные обязаны брать 1... e7:e5. Взять на g7 нельзя, так как при этом придется второй раз перескакивать через шашку f6. Брать шашку f4 нельзя по предыдущему.



Диагр. 8.



Диагр. 9.



Диагр. 10.

ИЗ ПРАВИЛ ИГРЫ В МЕЖДУНАРОДНЫЕ ШАШКИ

Игра ведется на стоклеточной доске. Первоначальное расположение шашек показано на диаграмме 8.

Для записи партий и положений здесь принята цифровая нотация: каждому черному полю присвоен определенный номер — от первого до пятидесятого (диагр. 9).

Правила игры в стоклеточные шашки от приведенных правил игры в русские шашки отличаются следующим: а) если возникают две или несколько возможностей взятия, то играющий обязан брать только наибольшее количество шашек независимо от их качества; б) если простая попадает на последнюю горизонталь в результате взятия шашек противника и если возможно продолжать взятие на правах простой, то оно продолжается, но шашка, прошедшая через дамочное поле, так и остается простой; в) если простая попадает на последнюю горизонталь в результате взятия шашек противника и ей представляется возможность продолжать взятие на правах дамки, то такое взятие не допускается.

Эти отличия в правилах игры легко проследить на примере, показанном на диаграмме 10. 1. 38—33 28:37. Согласно а) черные обязаны брать наибольшее количество шашек, а в соответствии с б) шашка «28», прошедшая через дамочное поле 48, остается простой и поэтому должна оставаться на поле 37. 2. 41:3. В соответствии с в) брать шашку «14» нельзя. Такое право дамка белых «3» получит на следующем ходу.

Чтобы успешно осуществлять различные стратегические замыслы, надо овладеть большим арсеналом позиционных и тактических приемов, научиться самостоятельно планировать, мыслить по-шашечному.

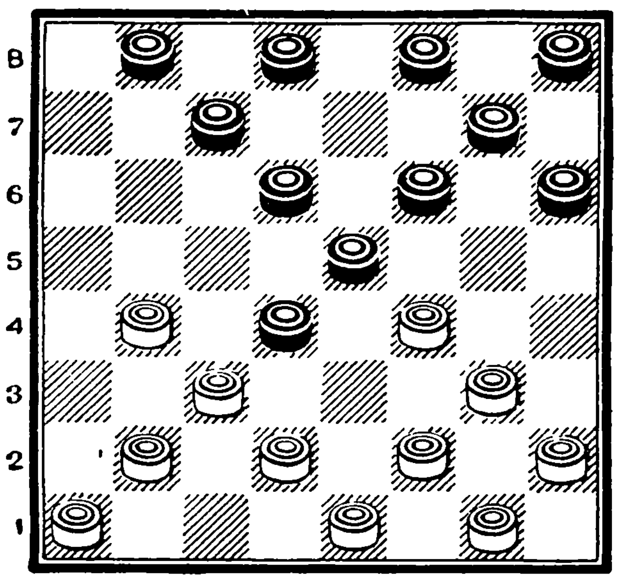
ПРИМЕРЫ ШАШЕЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

Рассмотрим примеры комбинационного творчества в русских и стоклеточных шашках.

Расставьте белые шашки на a1, b4, c5, д4, e1, e3, f2, g1, g3 и h2, а черные на a5, a7, b8, d8, e7, f8, g5, h4 и h6. Ход белых.

Решение

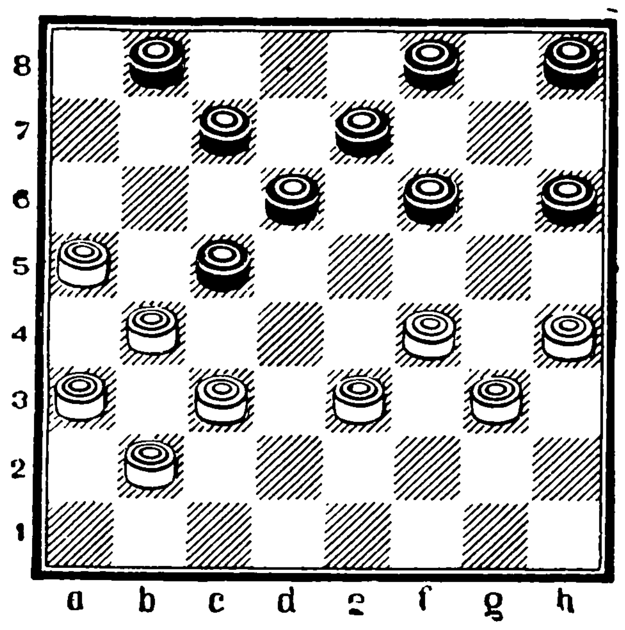
1. d4—e5 a5:c3 2. e5—d6 d8—c7 3. a1—b2 c3:a1 4. e1—d2 c7:e5 5. d2—c3 a1b6 6. e3—f4 g5:e3 7. f2:a5 и т. д. Идея И. Купермана.



Ход черных. Диагр. 11.

Решение позиции диаграммы 11

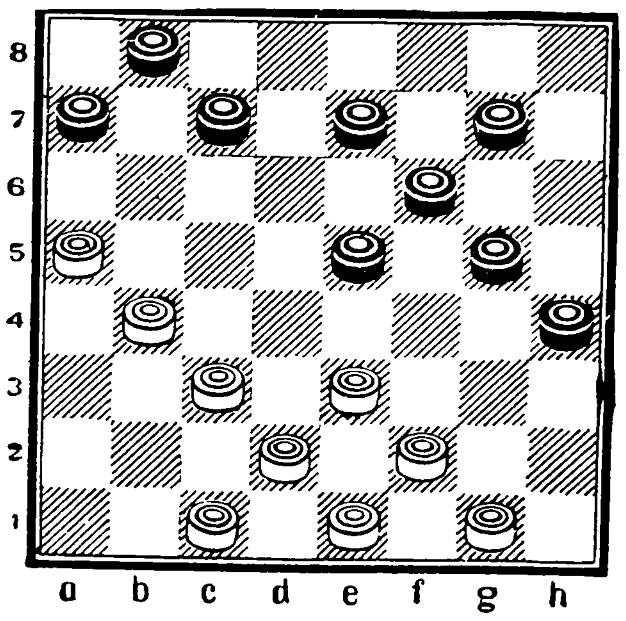
1... d6—c5 2. b4:d6 (вынуждено) b8—a7 3. d6:b8 f6—g5 4. f4:d6 d8—c7 5. c3:e5 g7—f6 6. e5:g7 c7:e5 7. b8:f4 g5:a3. Идея А. Коврижкина.



Ход черных. Диагр. 12.

Решение позиции диаграммы 12

1... f8—g7 2. c3—d4 c7—b6 3. a5:e5 e7—d6 4. e5:c7 (если 4. d4:b6, то 4... f6:f2 5.g3:e1 d6—e5 6. f4:d6 h6—g5 7. h4:f6 g7 : a1). 4... b8:d6 5.d4:b6 d6—e5 6.f4:d6 f6—g5 7. h4:f6 g7:a1. Идея Б. Розенфельда.



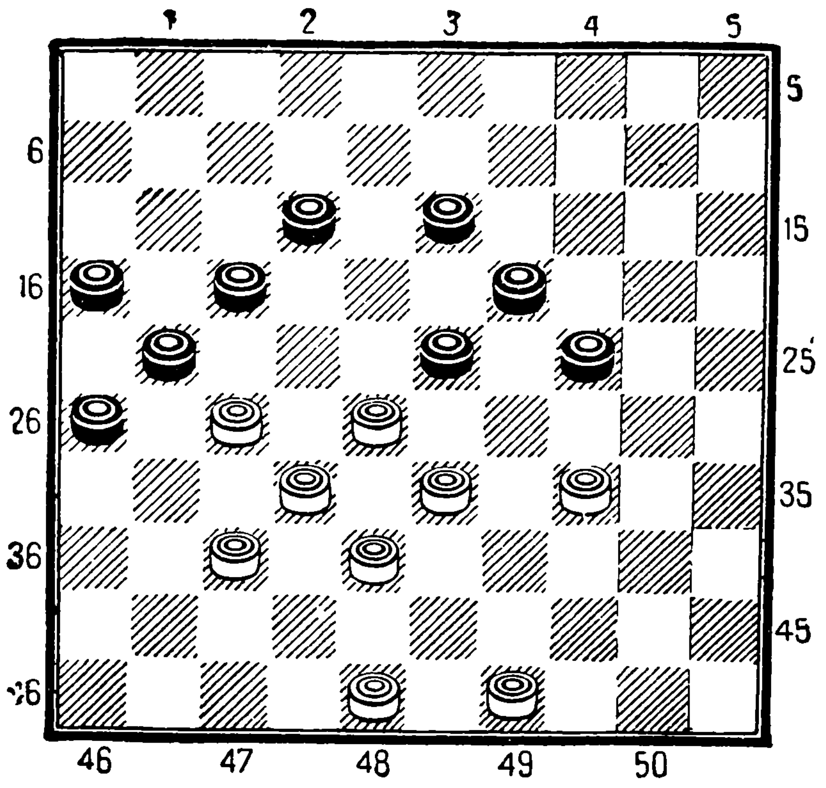
Ход белых. Диагр. 13.

Решение позиции диаграммы 13

1. a5—b6 c7:a5 (если 1... a7:a3, то 2.c3—b4 a3:c5 3. e3—d4 и, как бы черные ни взяли, белые выигрывают) 2. e3—f4 e5:g3 (вынуждено) 3. c3—d4 a5:e5 4. g1—h2 и белые выигрывают, так как на 4... e5—f4 или 4... g5—f4 последует 5. d2—e3. Идея Н. Кукуева и В. Городецкого.

Решение позиции диаграммы 14

1. 34—29 23:34 2. 28—23 19:39 3. 37—31 26:28 4. 49—44 21:43 5. 44:11 16:7 6. 48:17.



Ход белых. Диагр. 14.

Эта идея открыта французским шашистом Рафаэлем в 1900 г.

Белые простые: 26, 27, 28, 32, 34, 35, 38, 39, 40, 45; черные простые: 8, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 23, 24, 25. Ход белых.

1. 26—21 17:26 2. 27—22 18:27 3. 32.21 23:43 4. 39:48 26:17 5. 34—30 25:34 6. 40:7 с выигрышем. Этот удар носит имя экс-чемпиона мира Б. Шпрингера.

Белые простые: 22, 28, 32, 33, 37, 38, 43, 48; черные простые: 7, 9, 11, 17, 20, 24, 26, 29.

1. 23—23 17:39(вынуждено, если 1... 17:19, то 2. 37—31 и т. д.) 2. 23:34 39:30 3. 37—31 23.23 4. 38—33 28:39 5. 43:3 Удар «Рикошет».

Белые простые: 26, 28, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 45; черные простые: 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 29. Ход белых.

1. 28—22 18:27 (иначе 2. 26—21) 2. 31:22 17:28 3. 37—31 23:46 4. 38—32 46:28 5. 26—21 16:27 6. 31:4. Идея Наполеона.

Белые простые: 30, 34, 36, 38, 39, 40, 43, 47, 48; черные простые: 3, 4, 12, 17, 22, 27, 28, 31, 37. Ход белых.

1. 39—33 28:39 2. 47—41 37:46 3. 38—32 46:38 4. 34:21 17:26 5. 36:7. «Швейцарский удар».

Белые простые: 27, 28, 31, 32, 33, 35, 36, 38, 39, 41, 44; черные простые: 3, 6, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 24, 26, 29. Ход белых.

1. 27—21 26:46 2. 32—27 46:23 3. 44—40 17:26 4. 36—31 26:37 5. 27—21 16:27 6. 35—30 24:44 7. 33:42 44:33 8. 38:16 с выигрышем. Идея «Трап». Позиция П. Гестема.

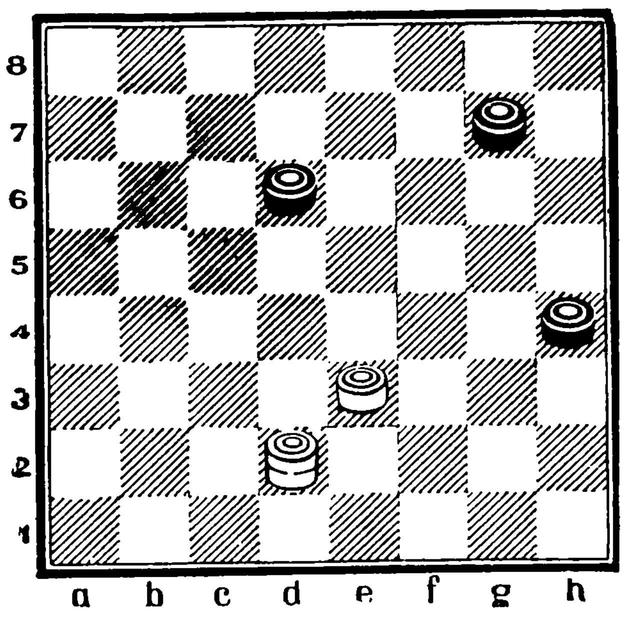
ШАШЕЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

Композиция — важный вид шашечного творчества. Композиторы (проблемисты) занимаются составлением этюдов и задач. Этюдом называется такое положение, в котором от одной из сторон (обычно белых) требуется добиться выигрыша или ничьей, причем это требование должно быть осуществлено строго единственным путем. Второе, побочное, решение не допускается. Различные пути белых к цели, в зависимости от различных ответов черных, называются вариантами. Вариантов должно быть не менее двух.

Каждый этюд имеет свою тему, содержащую ту или иную идею. Оформление основной идеи должно быть экономичным: все шашки должны принимать участие в достижении поставленного задания. Идея обычно заключается в достижении цели, которая кажется неосуществимой. Способ решения противоречит сложившимся представлениям о целесообразности (например, неожиданные ходы и жертвы). Это делает решение эффектным и труднонаходимым.

К задачам относятся позиции, в которых от одной из сторон требуется запереть (лишить ходов) определенное количество шашек другой стороны. К задачам предъявляются еще большие требования, чем к этюдам. Экономичность обязательно должна соблюдаться во всех вариантах. Даже во второстепенных вариантах побочные решения или двойные ходы (удары) не допускаются. Основоположником современной школы задачной композиции был А. И. Шошин. В настоящее время крупнейшими проблемистами считаются Д. Калинский, Б. Блиндер, А. Буткевич (этюды) и Н. Пустынников, А. Куличихин, Г. Белянин, Я. Тихонов (задачи).

Этюд А. Шошина



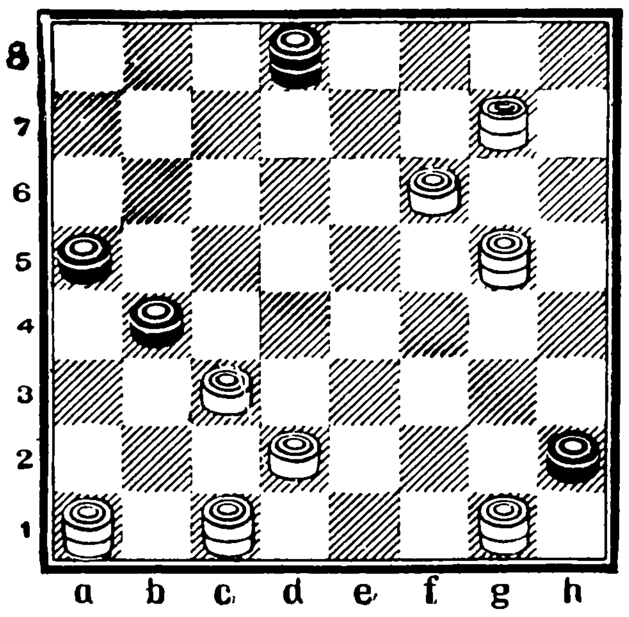
Выигрыш. Диагр. 15.

1. e3—f4 g7—h6 2. d2—e3 h6—g5 3. f4:h6 h4—g3 4. e3—f4 g3:e5 5. h6—g7 e5—d4 (f4) 6. g7—f8 d6—e5 7. f8—g7 и белые выигрывают.

1...g7—f6 2. d2—e1 f6—e5 3. f4—g5 h4:f6 4. e1—h4 с выигрышем.

1...d6—c5 2. d2—e3 c5—b4 3. e3—d2 b4—a3 4. d2—c3 g7—h6 5. c3—e5 h4—g3 (если h6—g5 6. f4:h6 h4—g3 7. e5:h2 c3—b2, то 8. h2—e5 и, куда бы черные ни поставили дамку, она гибнет) 6. f4:h2 h6—g5 7. e5—g7 g5—f4 8. g7—h6 f4—g3 9. h2:f4 a3—b2 10. h6—g7 и белые выигрывают. Классический этюд!

Задача Г. Белянина



Запереть три простые. Диагр. 16.

1. g5—h6 d8:g5 (А) 2. h6:f4 3. f4—g3 4. g7—e5 5. g1—c5 6. a1—b2.

А). 1... d8 : h4 2. h6—g5 h4:h8 (Б) 3. c1—a3 4. a1:c3

Б). 2.. h4 : f2 3. a1:c3 4. c3—b2 5. g7—c3.

Прекрасная задача! Рассмотренные примеры показывают, какое яркое творчество возможно в шашечной игре.

СОВЕТЫ ЮНОМУ ОХОТНИКУ

Во времена далекого прошлого человечества охота на диких зверей и птиц была одним из основных источников жизни людей. Охотой они добывали себе пищу, звериными шкурами прикрывали свое тело и покрывали жилища, из костей убитых зверей делали оружие.

Выдающийся русский художник В. А. Васнецов написал большую картину «Каменный век». На ней ярко показана охота первобытных людей на мамонта. Огромный зверь, обезумев от ярости и боли, мечется в глубокой яме. Вокруг теснятся едва прикрытые шкурами мужчины и женщины с длинными растрепанными волосами. Они бросают в зверя большие камни и суковатые палки. Так охотились наши предки, первобытные люди.

С развитием земледелия, скотоводства и ростом населения охота потеряла свое прежнее значение. Лишь в наиболее глухих и малонаселенных уголках Земли она еще служит основным средством существования людей. Правда, в районах, богатых пушным зверем, например на Крайнем Севере, значительная часть населения уходит зимой на промысел пушнины. В областях же с хорошо развитой промышленностью и сельским хозяйством охота превратилась в любительское занятие.

Охотника-любителя влечет не только стремление поймать или застрелить дичь. Нередко эта цель отходит даже на второй план. Его привлекает тесное общение с природой, возможность наслаждаться ее красотой. На охоте он познает повадки диких зверей, слышит голоса различных птиц, перед ним раскрываются сокровенные тайны леса. С другой стороны, пребывание в красивой и здоровой обстановке восстанавливает умственные и физические силы, дает отдых нервной системе.

Существует много видов любительской охоты: охота с подружейной собакой по перу (на птиц); зверовая охота — на волков, лисиц и других зверей; ловля диких животных капканами и другими орудиями лова; с помощью хищных птиц — беркута, сокола, ястреба, и другие. Каждый из них по-своему увлекателен.

Понятно, что многие школьники горят желанием поскорее купить ружье и идти на охоту. Но охотиться разрешается только с 18 лет и лишь в некоторых областях страны — с 16. Только в районах Крайнего Севера допускаются к охоте подростки 14 лет.

Чем же заняться юным любителям охоты, пока они не получили законного права на нее?

Многие неискушенные люди думают, что главное для охотника иметь хорошее ружье и уметь стрелять без промаха. Однако это далеко не так. Известно немало случаев, когда отличные стрелки, но плохие охотники возвращаются с охоты с пустыми руками. В то же время посредственно стреляющие люди, но лучше знающие, где водится дичь, особенности ее жизни, привыкшие стрелять в разнообразных, все время меняющихся условиях, нередко приходят с богатой добычей. Значит, дело не только в умении стрелять, и не с этого нужно начинать.

Тетерев.

Охота только тогда будет удачной и доставит удовольствие, если вы хорошо знаете места обитания и образ жизни диких животных того края, где вы живете. В зависимости от времени года и суток, состояния погоды, наличия корма и других причин одна и та же дичь держится в разных местах. Например, тетеревиные выводки в июле по утрам выходят на сравнительно чистые, открытые места леса — вырубки и поляны — и кормятся там земляникой. Ближе к полудню, с наступлением жары, они перемещаются в густой кустарник, где отдыхают и купаются в песке или муравейниках. В августе тетерева кормятся ягодами на лесных полянах или моховых болотах. Поздней осенью их легче найти в чаще леса. Зимой они — гости березовых рощ, так как березовые почки — их

По следу.

любимый корм в это время года. Без знания таких элементарных сведений о диких животных охота никогда не будет удачной.

Но знать жизнь зверей и птиц нужно не только затем, чтобы настрелять побольше дичи. Истинный охотник-натуралист глубоко любит природу. Он заботится об охране диких животных и увеличении их поголовья. Постройка новых городов и селений сокращает угодья, где животные могли бы спокойно жить и размножаться, а число охотников с каждым годом увеличивается. Не удивительно, что количество дичи от этого уменьшается. Поэтому надо думать о будущем и предотвращать исчезновение диких зверей и птиц. Ведь они оживляют леса, поля и степи, доставляют много приятных переживаний и приносят пользу человеку: уничтожают вредных насекомых, дают мясо и пушнину.

Расстановка скворешен, дуплянок, охрана гнезд в весеннюю и летнюю пору, подкормка животных зимой — долг юного охотника-натуралиста.

Начинать знакомство с жизнью диких зверей и птиц лучше всего без ружья. Тогда не будет мешать желание обязательно застрелить дичь, и от вашего внимательното взора не укроются мельчайшие подробности жизни диких обитателей наших лесов и полей.

Помимо знакомства с жизнью и биологическими особенностями диких животных, юному охотнику нужно пройти хорошую физическую подготовку. Ведь на охоте часто приходится много ходить и бегать, носить тяжелый рюкзак и ружье, а для этого нужны сила и выносливость.

Нередко охотнику приходится перебираться через большие реки и озера, не имея ни плота, ни лодки. Бывают случаи, когда внезапно налетевшая буря опрокидывает лодку. Иногда лодка тонет от неисправности или неосторожности тех, кто в ней находится. Плохо придется тогда охотнику, не умеющему плавать. А что вы будете делать, не умея плавать, когда убитая утка падает в воду, а у вас нет собаки?

Охотник должен также уметь ходить по холмистой и лесной местности на лыжах. Это очень пригодится на зимней охоте за зайцами, лисицами и другими зверями.

Для охотника очень важно уметь находить дорогу в незнакомых местах — по карте или с помощью естественных примет, уметь разводить костер при любой погоде и готовить пищу, устраивать ночлег в лесу.

Одним словом, охота требует тщательной заблаговременной подготовки, и школьнику, мечтающему об охоте, есть чем заняться, пока он не станет взрослым.

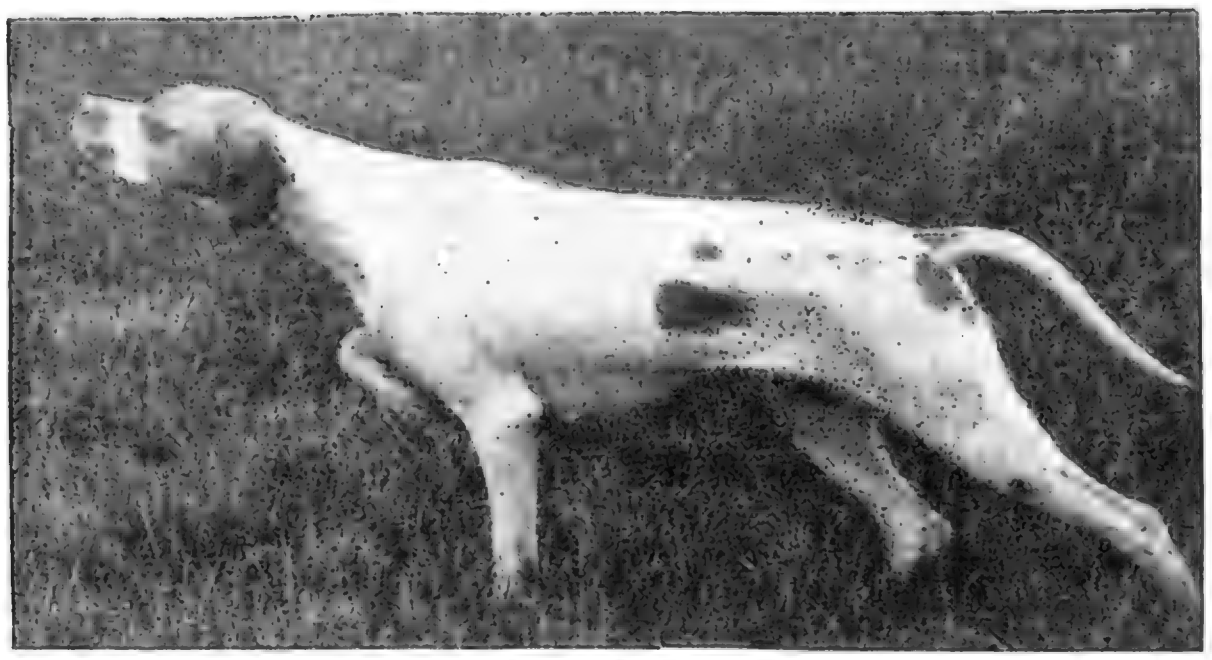
Работая в кружке юных натуралистов, можно расширить знания, получаемые на уроках биологии. Осмотр экспонатов зоологического музея поможет в дальнейшем различать животных в естественной обстановке. В зоологических садах и парках можно познакомиться со многими представителями охотничьей фауны, научиться определять на расстоянии различных животных, отличать самцов от самок и вредных хищников от полезных животных. Тогда не будет таких досадных ошибок, когда, например, вместо вредного для охотничьего хозяйства ястреба-тетеревятника стреляют полезного для сельского хозяйства канюка (сарыча).

Во время загородных прогулок следует внимательно наблюдать за встречающимися в пути зверьками и птицами, изучать их повадки и записывать свои наблюдения в записную книжку, которую необходимо всегда иметь при себе. Прогулки можно оживлять своеобразными соревнованиями в глазомерном определении расстояний. Это пригодится на охоте.

Во время каникул полезно пойти в многодневный туристский поход. Там можно научиться находить дорогу в незнакомых местах, разбивать лагерь в лесу, разводить костер и готовить на нем пищу. Такие походы развивают силу и выносливость, закаляют организм.

Будущим охотникам необходимо ежедневно делать утреннюю гимнастику и заниматься в

На болотную дичь охотиться нужно с собакой.



Стойка.

спортивных секциях. В особенности рекомендуется лыжный спорт, легкая атлетика, плавание, гребля.

Истинному охотнику доставляет наслаждение поиск собаки, ее оживление при причуивании птицы, картинная стойка. Ведь недаром С. Т. Аксаков сказал, что «собака — душа охоты». Собака отыскивает дичь и «подставляет» ее под выстрел охотника. Затем она разыскивает в траве, кустах или густом камыше битую птицу и приносит ее хозяину. Только собака может найти и поднять «на крыло» такую дичь, как дупель, коростель. Поэтому будущему охотнику за один-два года до начала охоты полезно приобрести щенка породистой охотничьей собаки и воспитать его самому. За это время собака привяжется к хозяину и при разумной и правильной подготовке станет послушным и верным помощником на охоте. О дрессировке и натаске охотничьей собаки любой породы можно узнать в специальной литературе.

ВЫБОР РУЖЬЯ И ОХОТНИЧЬЕГО СНАРЯЖЕНИЯ

Подготовка к охоте завершается покупкой ружья, охотничьего снаряжения и тренировкой в стрельбе.

Выбор ружья и боеприпасов, а также снаряжение патронов требуют большого опыта и знаний. Начинающему охотнику необходимо хорошо ознакомиться со специальной литературой по этим вопросам. Здесь же кратко сообщаются лишь самые элементарные сведения, которые могут быть полезны только на первых порах.

Охотники-любители на птицу и мелкого зверя охотятся с гладкоствольными ружьями, без нарезов внутри ствола. Из таких ружей можно стрелять дробью на расстояние до 30—45 *м* и пулей — до 60 *м*. Наиболее удобны двуствольные ружья с горизонтально или вертикально спаренными стволами. Однако можно охотиться и с одноствольными ружьями, тем более, что они легче, прочнее, дешевле двустволок и нередко обладают лучшим боем.

Начинающему юному охотнику больше всего подойдет ружье 16-го или 20-го калибра. Ружья со стволами бóльшего диаметра (12-й калибр) тяжелее и требуют много боеприпасов. Ружья 24, 28 и 32-го калибров мало пригодны для любительской охоты, так как из-за небольшого количества дроби в патроне поражают небольшое пространство. Они применяются лишь охотниками-промысловиками при стрельбе по сидящим животным (белка, рябчик, глухарь и др.).

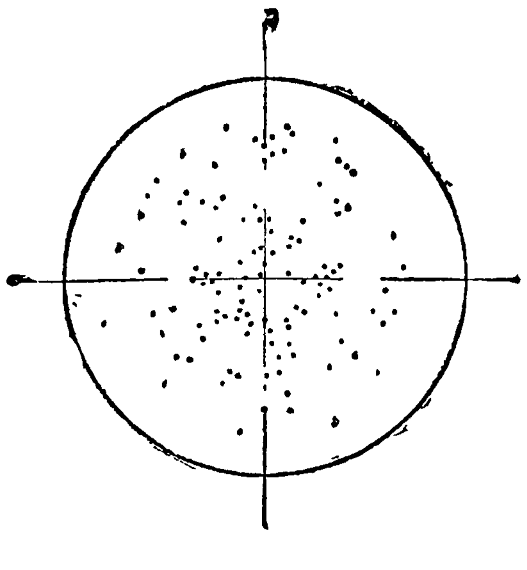
Для надежного поражения дичи ружье должно обладать хорошим боем. Качество боя ружья определяется кучностью, резкостью, равномерностью осыпи и некоторыми другими показателями.

Кучность — это густота расположения дробин на мишени. Чем больше дробин попадает на единицу площади цели, тем кучность выше.

Резкость — пробивная сила дробин, она зависит от скорости полета и от веса дробинок. При плохой резкости охотник только ранит дичь и рискует ее потерять, даже если в нее попало несколько дробин.

Кучность и резкость боя ружья в значительной мере зависят от способа заряжения патронов.

Осыпь — это расположение дробин на мишени. Они могут равномерно распределяться по всей площади или группироваться по нескольку штук и оставлять соседние участки пустыми. Такая неравномерная осыпь ведет к «обносу» цели и промаху.



Расположение дробин на мишени.

Все современные охотничьи ружья, если правильно снаряжены патроны, обладают вполне удовлетворительной кучностью и резкостью боя. В паспорте ружья записываются результаты пристрелки, произведенной на оружейном заводе, указывается вес пороха и дроби в патроне и количество дробин (в %), попавших с расстояния 35 *м* в круг диаметром 75 *мм*.

При выборе ружья лучше всего обратиться за помощью к опытному охотнику. Выбирая новое ружье, обращают внимание на его вес, который для ходовой охоты не должен превышать $^1/_{22}$ веса охотника. Стволы должны быть не короче 67,5 *см*, так как в ружьях с более короткими стволами порох не успевает полностью сгорать и бой ружья ухудшается. Кроме того, из такого ружья труднее точно прицелиться.

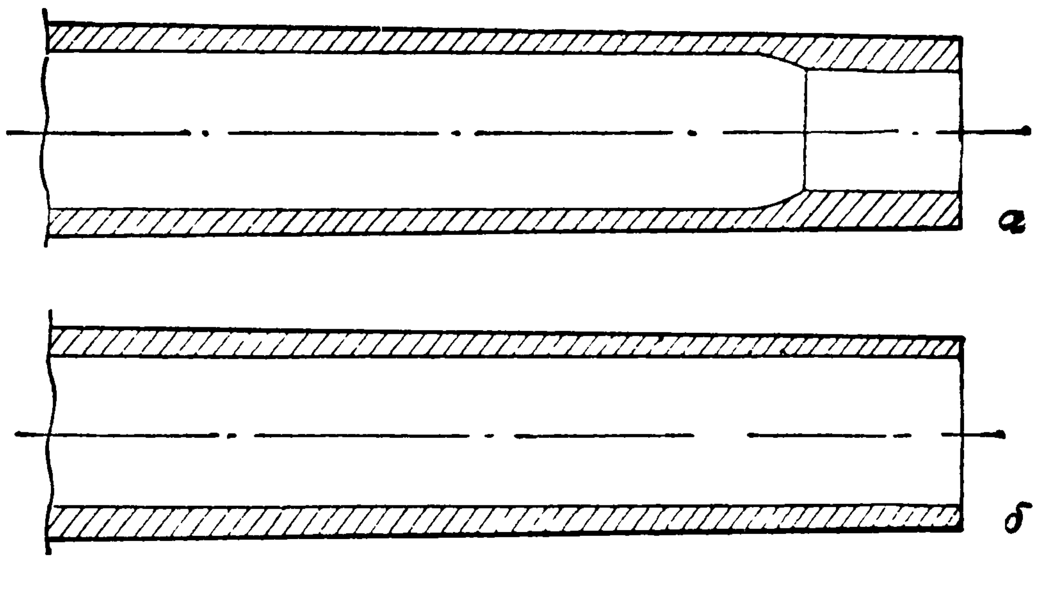
Неудобны и стволы длиннее 70 *см*. Они мешают стрелять в лесу и кустарнике, ими трудно управлять при быстрой стрельбе влет.

Канал ствола может иметь одинаковый диаметр на всем протяжении. Такая сверловка ствола называется цилиндрической. При стрельбе из стволов цилиндрической сверловки на расстояние 20 *м* дробь летит снопом, диаметр которого 80—90 *см*, а на расстоянии 35 *м* она разлетается так широко, что возможность надежного поражения дичи маловероятна.

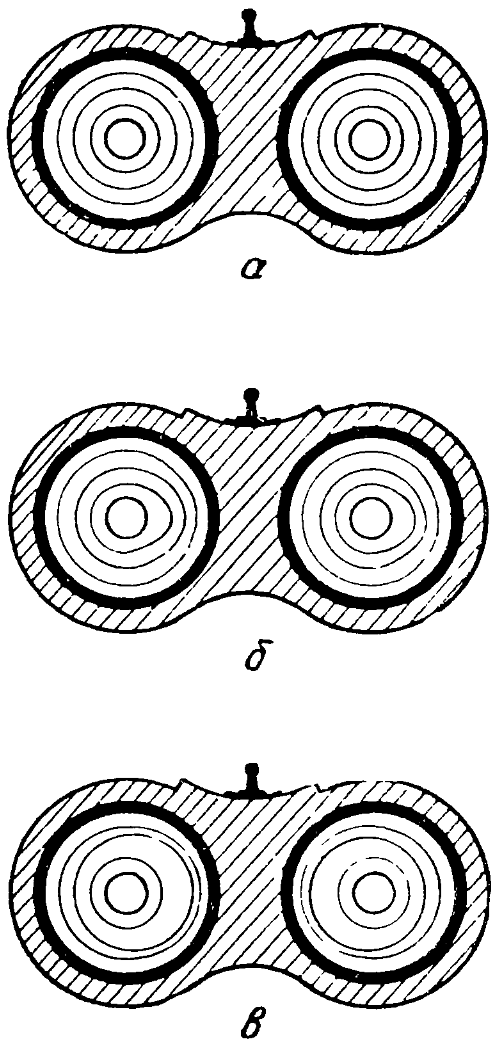
Для повышения кучности боя у дульного среза стволов в канале делают конусообразное сужение. Такая сверловка, в зависимости от степени сужения, называется получок и чок (при наибольшем сужении).

Начинающему охотнику не следует гнаться за большой кучностью боя ружья, так как во время стрельбы из кучнобьющего ружья малейшая неточность в прицеливании ведет к промаху. К тому же на охоте с легавой собакой приходится стрелять близко взлетающую птицу. При выстреле из ружья с чоком на расстоянии 10—20 *м* даже хороший стрелок дает промах или сильно разбивает птицу.

Поэтому так удобны двуствольные ружья, у которых правый ствол — цилиндр, а левый — получок или чок. Из такого ружья можно стрелять и по близкой (из цилиндра) и по далекой (из чока) цели.



Виды сверловки ствола охотничьих ружей:
а—чок *б*—цилиндр



Теневые кольца:
а—правильная сверловка, *б* — неправильная сверловка, *в* — стволы стянуты пайкой.

Приобретать ружье нужно обязательно прикладистое, т. е. подходящее по форме и размерам к телосложению стрелка. При вскидывании прикладистого ружья (поднимании и приставлении приклада к плечу) стволы точно направляются в цель. Если концы стволов направлены выше цели — вертикальный изгиб ложа мал, а если ниже, — велик. Если концы стволов направлены правее цели, то слишком велик боковой отвод ложи, а если левее, отвод мал. При стрельбе из неприкладистых ружей после вскидки приходится делать дополнительные движения, на что уходит лишнее время. Поэтому неприкладистое ружье непригодно для стрельбы по движущимся целям, и его не следует приобретать.

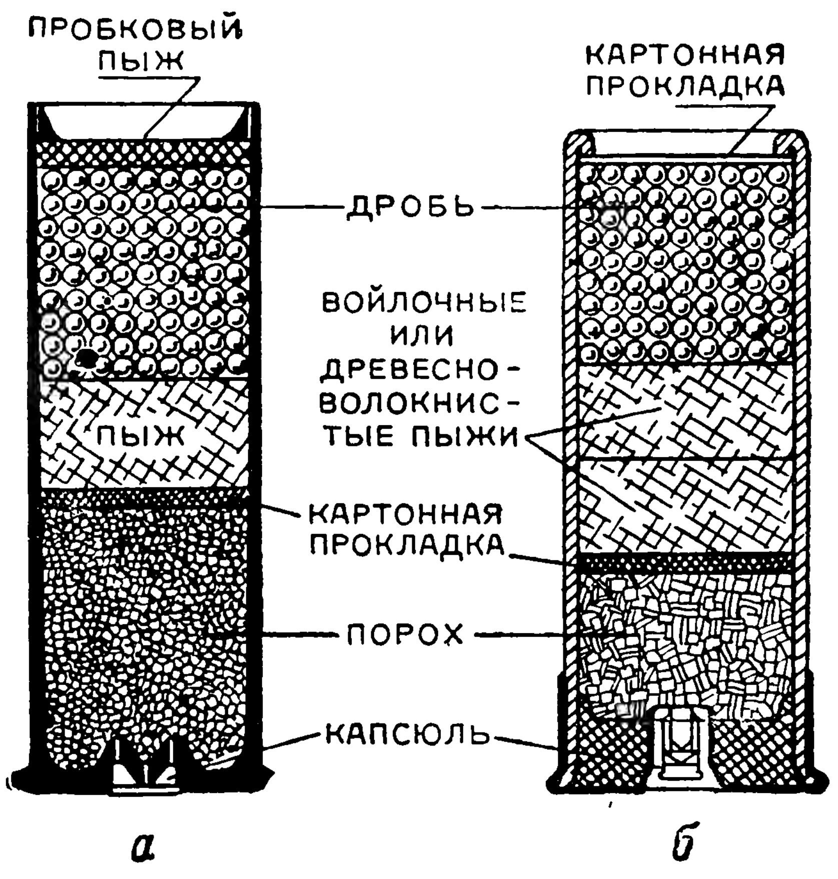
Наконец, выбирая ружье, нужно внимательно осмотреть ствол изнутри. При направлении стволов на свет внутри будут видны концентрические круги — отражения дульного среза. Если стволы правильной формы, то эти круги будут находиться строго один в другом. Если же круги овальной формы или расположены на разном расстоянии один от другого, значит, стволы погнуты или неправильной сверловки; такое ружье брать не следует.

Для снаряжения патронов необходимы гильзы, капсюли, порох, дробь и пыжи.

Гильзы соединяют все части патрона. Они могут быть папковыми и латунными. Папковые гильзы допускают стрельбу бездымным порохом и применение легких дробовых пыжей, отчего бой ружья улучшается. Бо́льшая часть выпускаемых в настоящее время ружей рассчитана на применение именно папковых гильз. Металлические гильзы намного прочнее папковых, и их можно перезаряжать много раз. Стрельба из них обходится дешевле. Поэтому они все еще применяются многими охотниками.

Длина гильз должна соответствовать длине патронника ружья. Если гильза короче патронника, то ухудшается бой ружья, а если она слишком длинна, бой также становится хуже и возможен разрыв или раздутие ствола. Все отечественные ружья и бо́льшая часть зарубежных имеют патронники, рассчитанные на гильзу 70 *мм* длины. Часть ружей выпускается с патронником в 65 *мм*.

Капсюль при ударе по нему бойком воспламеняет порох, а порох, сгорая, образует газы, которые и выталкивают из ружья заряд дроби. Различают открытые капсюли: «Центробой» — для черного, или дымного, пороха и «Жевело» — для бездымного пороха. Дымный порох слабее, дает громкий звук при выстреле и сильную отдачу в плечо, больше загрязняет канал ствола, образует густое облако дыма, мешающее видеть результат выстрела. Поэтому лучше пользоваться бездымным порохом марки «Сокол Р», но ни в коем случае не винтовочным бездымным порохом.



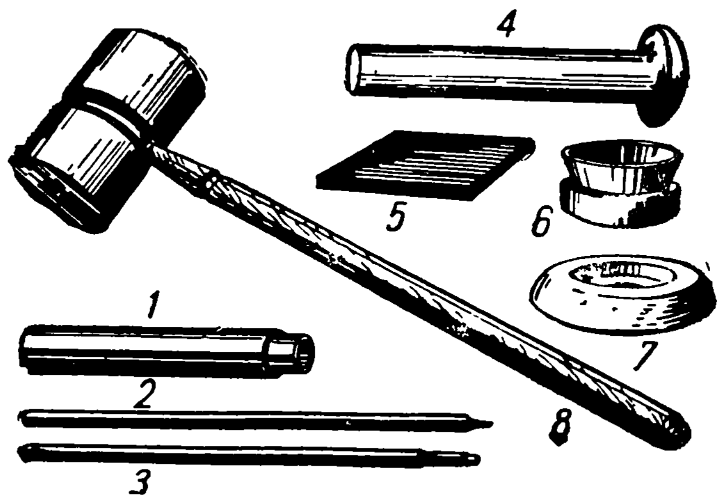
Снаряжение патронов:

а—металлическая гильза (дымный порох, капсюль открытый), *б*—бумажная гильза (бездымный порох, капсюль «Жевело»).

Дробь — это свинцовые шарики диаметром от 1,75 до 4 *мм*. В зависимости от диаметра шариков дробь различается по номерам от 1-го (самый крупный) до 10-го. Крупную дробь и картечь (шарики диаметром до 10 *мм*) применяют на охоте за зверем и крупной птицей; мелкую — на охоте за мелкой пернатой дичью и зверьками.

Пыжи отделяют порох от дроби и закрывают сверху дробь, предохраняя ее от высыпания. Они бывают картонные, войлочные или из других материалов.

Снаряжение патронов производится с помощью приборов «Барклай», «Диана», прибора Сидоренко и др. Сначала вставляется в гнездо гильзы капсюль — вровень с поверхностью дна гильзы. Затем в гильзу всыпается порох. Заряд бездымного пороха отвешивается на аптекарских весах с точностью до 0,05 *Г*. Вес заряда устанавливается по заводской инструкции, вложенной в каждую банку с порохом. Черный порох можно отмеривать меркой.



Прибор «Диана» для снаряжения патронов:

1—калиберный цилиндр; *2* и *3*—штифты для выбивания капсюлей, *4*—деревянный навойник, *5*—металлическая плитка; *6*—металлическая воронка, *7*—деревянная подставка; *8*—деревянный молоток.

Чтобы предохранить порох от замасливания войлочным пыжом и предотвратить прорыв пороховых газов в дробовой снаряд, на порох кладется плотный картонный пыж, толщиной в 0,5—1 *мм*. Сверху кладется войлочный осаленный пыж. Употребляют только пыжи правильной цилиндрической формы и не толще 9—12 *мм*. Пыжи подбираются так, чтобы после засыпки дроби в гильзе оставалось пространство высотой в 5—6 *мм* (при заряжании патронов прибором Сидоренко — 10—12 *мм*) для закрутки гильзы. Пороховые пыжи делаются несколько большего диаметра, чем гильза, и проходят в нее с некоторым усилием. После закладки пороховых пыжей в гильзу специальной меркой насыпается заряд дроби. Поверх дроби кладется прокладка из рыхлого картона, и оставшийся край гильзы завертывается внутрь с помощью специальной закрутки.

При заряжании металлической гильзы пороховые пыжи берутся увеличенного диаметра, например в гильзы 16-го калибра вставляются пыжи 14-го калибра. Дробовый пыж для металлической гильзы делается из войлока или пробки. Чтобы пыж не вылетал из гильзы, его заливают по краям парафином или воском. На дробовом пыже сверху пишется номер дроби, которой снаряжен патрон.

Подготовив ружья и патроны, можно начать тренировку в стрельбе. Как это сделать, можно узнать из книг, посвященных этому вопросу.

В заключение даем несколько важных советов юному охотнику.

1. Путем ежедневных упражнений во вскидывании ружья добейтесь, чтобы стволы ружья при вскидке точно направлялись в цель.

2. Спусковой крючок нажимайте плавно.

3. При стрельбе по летящей птице направляйте ружье не в нее, а вперед. Это упреждение должно быть тем больше, чем дальше цель от стрелка и чем быстрее она движется.

4. Спуская курок, продолжайте вести ружье в направлении движения цели, сохраняя нужное упреждение до момента вылета дроби из ствола. Остановка ружья в момент выстрела ведет к промаху (дробь проходит сзади).

5. При стрельбе крупной дробью по мелкой птице и наоборот вы только раните дичь. Поэтому стрелять нужно номерами дроби, соответствующими размерам птицы.

6. Научитесь узнавать полезных хищных птиц и никогда не стреляйте их. Никогда не стреляйте самок охотничьих птиц; этим вы сохраните немало дичи.

7. На охоте обязательно соблюдайте правила безопасности. Не цельтесь в людей и домашних животных даже из незаряженного ружья. Не стреляйте в лесу и кустах по цели, расположенной на уровне головы человека или ниже, на шум и по неясно видимой цели.

При снаряжении патронов не курите.

Не допускайте к боеприпасам маленьких детей. Держите патроны и боеприпасы обязательно запертыми. Ружье разряжайте сейчас же по окончании охоты.

САМОКОНТРОЛЬ ЮНОГО СПОРТСМЕНА

Всем хорошо известно, что физические упражнения благотворно влияют на молодой растущий организм, развивают и укрепляют его. Но чтобы от физкультуры и спорта была польза, необходимо занятия вести правильно и не переутомляться, иначе вместо пользы можно принести организму непоправимый вред. Вот почему так внимательно следят врачи и преподаватели физкультуры за тем, как влияют на организм учебно-тренировочные занятия.

Но врач и педагог не могут всегда наблюдать за показателями здоровья физкультурника. Поэтому для юного спортсмена необходим самоконтроль, т. е. самостоятельные простейшие наблюдения за своим здоровьем и физическим развитием. Полученные данные обязательно записываются в дневник самоконтроля. Сравнение показателей состояния здоровья и физического развития до и после тренировки помогает определить, как влияют на организм физические упражнения и спортивные занятия. Если полученные данные покажут, что здоровье и тренированность физкультурника улучшились, значит, тренировки построены правильно; если же ухудшились, они построены неверно и спортивная нагрузка слишком велика. В подобном случае следует обратиться к врачу или педагогу. А они, используя данные дневника и медицинских обследований, сделают заключение о состоянии здоровья и укажут, как дальше заниматься физкультурой и спортом.

Каждый школьник может наблюдать за своим самочувствием, сном, аппетитом, весом, становой и ручной силой, за жизненной емкостью легких и спортивными результатами. Физиологические особенности организма девушек требуют, кроме того, дополнительных наблюдений. Советы, как их вести, дает школьный врач.

Самочувствие — очень важный показатель состояния организма. Оно складывается из целого ряда ощущений. Если вы бодры, жизнерадостны, вам хочется учиться, заниматься физическим трудом, спортом, у вас повышенная работоспособность, хорошее настроение — значит, занятия физкультурой и спортом идут нормально и влияют на вас положительно. Если же вы потеряли бодрость, ощущаете апатию, слабость, боли, хотя бы и незначительные, вам ничего не хочется делать — значит, вы устали, перетренировались или начинаете заболевать. В первом случае в дневнике запишите: «самочувствие хорошее», во втором — «самочувствие плохое». Может быть и среднее состояние, тогда отметьте: «самочувствие удовлетворительное». У здоровых подростков и юношей, занимающихся спортом, самочувствие всегда хорошее. Они, как правило, и учатся хорошо.

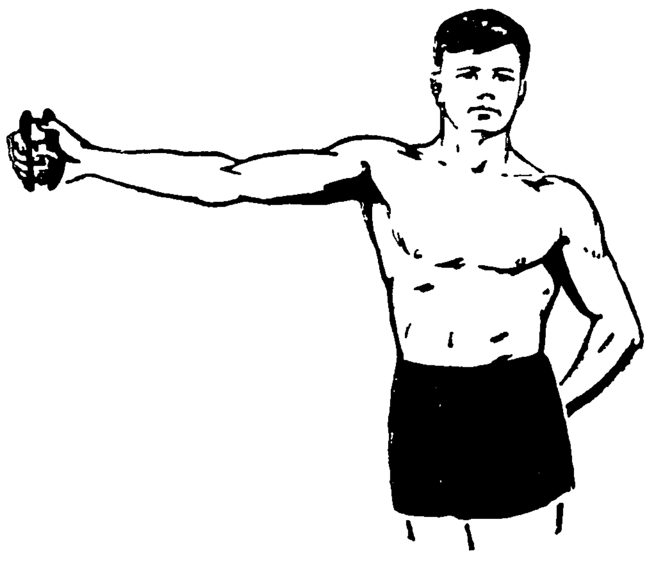
Сон. Во время сна человек отдыхает. Здоровый и непереутомленный школьник засыпает быстро, спит спокойно, без сновидений и кошмаров. Беспокойный, неглубокий сон с частыми пробуждениями, а также бессонница — признак переутомления и перетренированности. После нормального сна человек чувствует себя хорошо отдохнувшим, бодрым. Вялость и сонливость — результат плохого сна. В дневнике записывайте продолжительность и качество сна (быстро или медленно заснули, спокойно спали или часто просыпались, были или не были сновидения и т. д.).

Вес тела — один из верных показателей состояния здоровья. Он измеряется на медицинских весах с точностью до 100 *Г*. Проверять его рекомендуется один раз в неделю, утром, натощак, в спортивном костюме.

Систематические занятия спортом у подростков и юношей не останавливают естественного связанного с ростом увеличения веса. Если вес снижается — значит, организм переутомлен и требует отдыха.

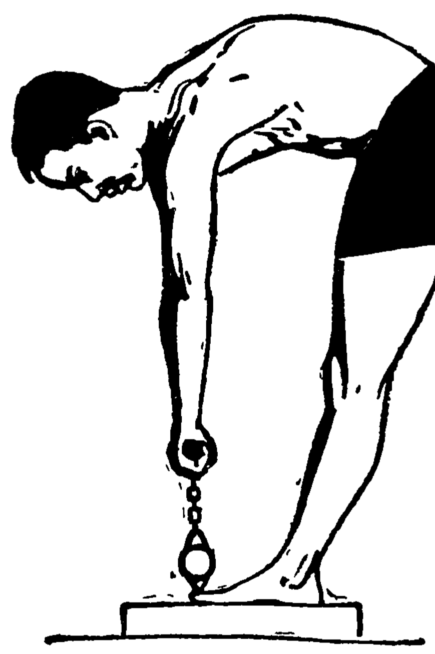
Аппетит. Занятия физкультурой и спортом, как правило, улучшают аппетит. Если же аппетит ухудшился — значит, вы заболели или переутомились. В дневнике аппетит отмечается как нормальный, повышенный или пониженный. Нормальный аппетит характеризуется желанием в положенное по режиму дня время принимать пищу.

Мышечная сила определяется измерением силы кисти и становой силы мышц спины.



Мышечную силу кисти измеряют ручным динамометром. Это эллипсообразная стальная пластинка, внутри которой помещены шкала и указатель. Ручной динамометр нужно взять в вытянутую руку стрелкой внутрь; прижимать руку к телу не рекомендуется. Сжимать динамометр надо 2—3 раза поочередно правой и левой кистью. В дневник запишите наивысшие показатели каждой кисти.

Силу мышц спины определяют становым динамометром. Он состоит из стальной пластинки с циферблатом, на котором помещены две стрелки: измерительная и контрольная. Прибор снабжен ручкой и металлической цепью, которая одевается на крюк, укрепленный на деревянной подставке. Чтобы измерить становую силу, нужно встать на эту подставку, взять ручку обеими руками, так чтобы она находилась на уровне колен, и медленно выпрямиться до отказа. Измерение повторите два раза. В дневник запишите наибольшее показание динамометра. Мышечную силу определяйте всегда в одно и то же время дня, потому что она, как и многие другие физиологические функции, на протяжении суток изменяется.

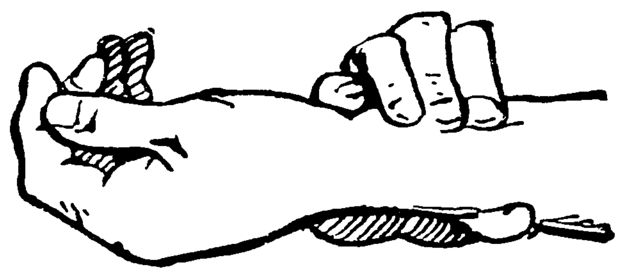


От занятий физкультурой и спортом мышечная сила увеличивается. Уменьшение ее говорит о недостаточной последовательности и систематичности занятий или о работе с непривычно большой нагрузкой.

Жизненная емкость легких. Систематические занятия спортом способствуют развитию дыхательной мускулатуры, расширению грудной клетки, т. е. увеличению жизненной емкости легких. Например, уже через 6—7 месяцев занятий плаванием или легкой атлетикой жизненная емкость легких у юных спортсменов увеличивается на 300—600 *см*^{3}. Если же она снижается, значит, вы чрезмерно утомились.

Измеряют жизненную емкость легких один раз в 10 дней специальным прибором—спирометром. Закройте отверстие внутреннего цилиндра спирометра пробкой. Мундштук спирометра погрузите в дезинфицирующий раствор борной кислоты или марганцовокислого калия. После одного-двух вдохов и выдохов сделайте глубокий вдох и, взяв мундштук в рот, выдохните. Следите за тем, чтобы при выдыхании воздух не проходил мимо мундштука или через нос. Повторите измерения два раза. В дневник запишите наивысший результат.

Пульс. Частота пульса—один из показателей состояния сердечно-сосудистой системы. Подсчитывать ее удобнее всего на лучевой артерии. Положите второй, третий и четвертый пальцы правой руки на запястье левой; большой палец должен охватывать предплечье снизу (см. рис.). Подсчитайте пульс в течение 1 мин. Проверять пульс рекомендуется в покое и при одном и том же положении тела, так как он легко изменяется от движения и других причин. Частота пульса у спокойно сидящего человека достигает 70—72 ударов в минуту. Под влиянием систематических занятий спортом частота



пульса в покое, как правило, несколько уменьшается. Это говорит о повышении тренированности организма. После тренировок или соревнований пульс резко учащается, но затем становится прежним. Чем лучше юный спортсмен тренирован, тем быстрее пульс возвращается к нормальной частоте. Если же восстановительный период после одной и той же физической нагрузки удлиняется, значит, режим тренировки построен неправильно и нужно его изменить.

В дневник записывайте частоту пульса в покое и время его восстановления.

Спортивные результаты. Важным в самоконтроле является регистрация содержания тренировок и спортивных результатов. При правильно построенной тренировке спортивные результаты повышаются, при неправильной они неустойчивы или падают.

Изменения показателей подскажут вам, когда нужно уменьшить нагрузку, немного отдохнуть, отвлечься от спорта, обратиться к врачу или педагогу и т. д.

Не думайте, что если вы юны, то запасы вашего здоровья неистощимы. Здоровье надо беречь и укреплять смолоду.

«ГОТОВ К ТРУДУ И ОБОРОНЕ СССР»

Основу физического воспитания в СССР составляет всесоюзный комплекс «Готов к труду и обороне СССР» (ГТО). Он состоит из трех ступеней. Первая ступень комплекса была введена в 1931 г. по инициативе ВЛКСМ. В 1932 г. по просьбе физкультурников комплекс ГТО был дополнен второй ступенью, а в 1934 г. ступенью «Будь готов к труду и обороне» (БГТО).

Ступень БГТО была рассчитана на подростков 13—14 лет и ставила своей задачей способствовать их правильному физическому развитию и привлекать к систематическим занятиям физкультурой. Первая ступень ГТО была призвана содействовать дальнейшему физическому развитию молодежи и вовлекать ее в постоянные занятия физическими упражнениями. Вторая ступень обеспечивала высокий уровень физической подготовки и овладение спортивным мастерством; она была рассчитана на более подготовленных физкультурников и спортсменов.

За годы своего существования комплекс совершенствовался вместе с развитием физкультурного движения в нашей стране. Так, первая ступень комплекса ГТО, утвержденная в 1931 г., содержала около 14 обязательных нормативов. Требования к физической подготовленности сдающих нормы были сравнительно невысокие, и ставилась задача через сдачу норм привлечь молодежь к спорту.

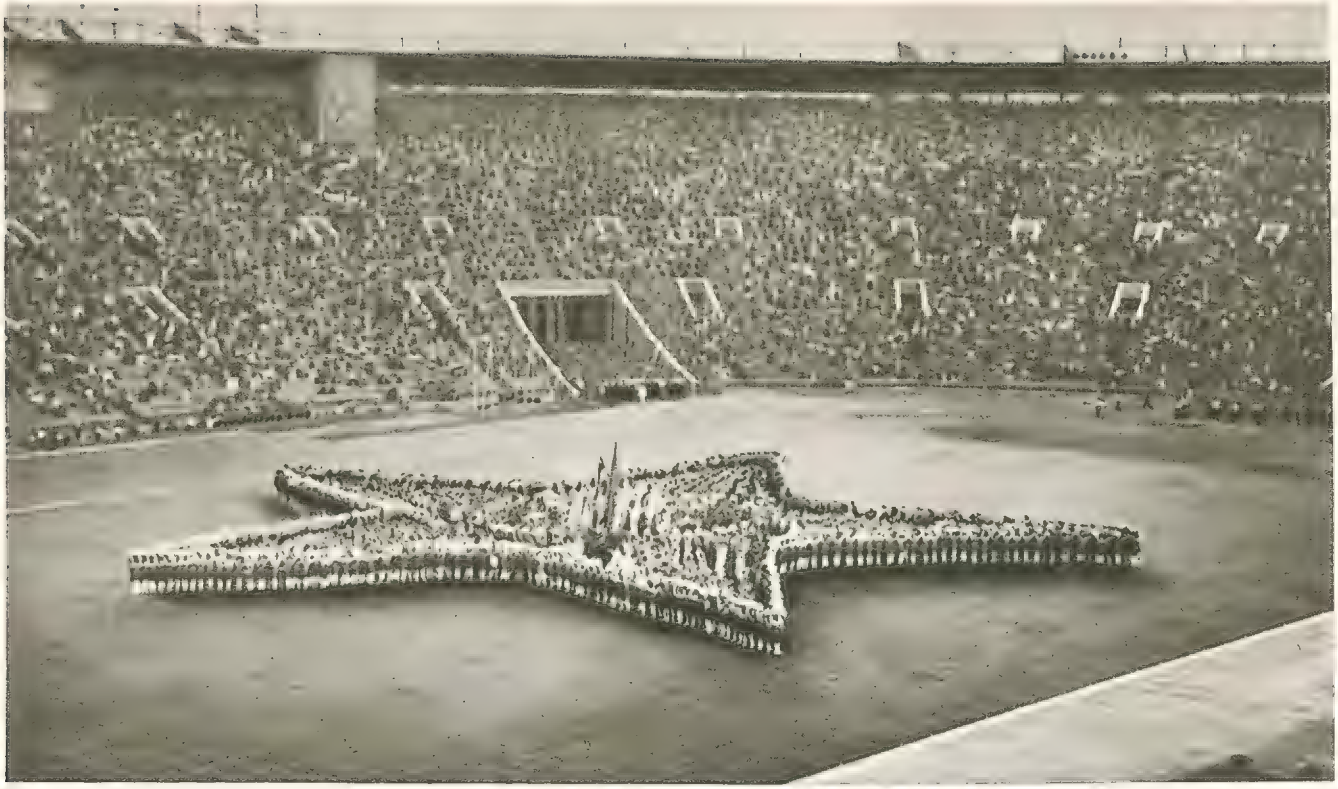
В 30-х гг. спорт в нашей стране бурно развивался. Организовывались новые спортивные общества, создавались многочисленные физкультурные коллективы, проводилась работа по физическому воспитанию в школах и спортивных секциях. Все это вызвало необходимость изменить и комплекс ГТО, что и было сделано в 1939 г.

В послевоенный период партия и правительство поставили перед физкультурными организациями задачи: добиться массового развития в стране физической культуры и спорта, повысить достижения советских спортсменов и далеко продвинуться вперед к завоеванию ими мировых первенств и рекордов. Выполнение этих задач потребовало усовершенствования комплекса ГТО. После широкого обсуждения 1 января 1959 г. и был утвержден новый комплекс ГТО. Он также состоит из трех ступеней: БГТО, ГТО I и ГТО II ступени.

Ступень комплекса «Будь готов к труду и обороне СССР» (БГТО) рассчитана на школьников 14—15 лет. Она ставит своей задачей укрепление здоровья школьников и вовлечение их в систематические занятия физической культурой и спортом.

В нормативы этой ступени входят: утренняя гигиеническая гимнастика, лазанье по шесту или канату, бег на 60 *м*, прыжок в длину или высоту с разбегу, метание гранаты для мальчиков и теннисного мяча для девочек, плавание на 50 *м*, лыжные гонки, а в бесснежных районах кросс и туристский поход — всего 7 норм.

I ступень комплекса ГТО (ГТО I) рассчитана на юношей и девушек в возрасте 16—18 лет. Для девушек этой ступенью установлено 7 нормативов: гимнастика (утренняя зарядка, лазанье по канату или шесту с помощью ног), бег на 100 *м*, кросс на 500 *м*, прыжок



Массовые гимнастические выступления спортсменов общества «Трудовые резервы».

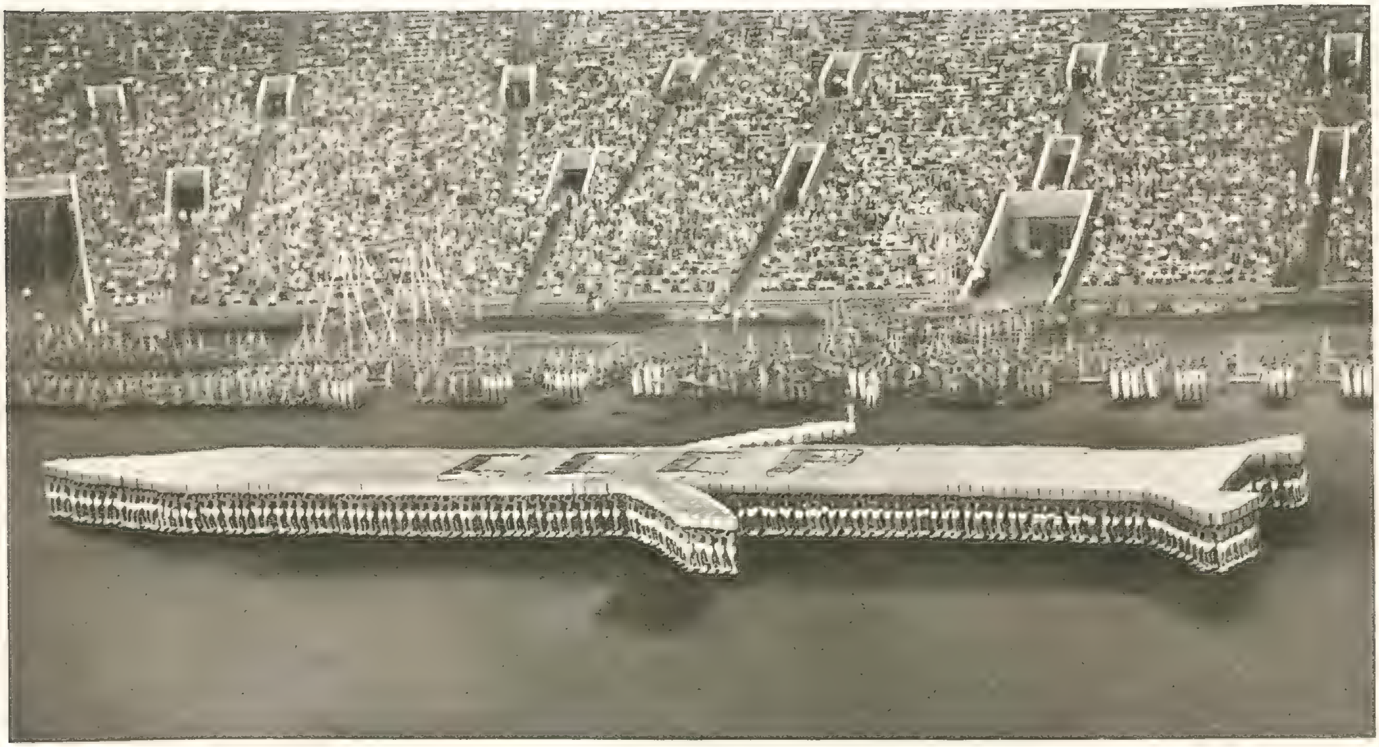
Массовые гимнастические выступления спортсменов.

Открытие II Спартакиады народов СССР.

Кубок чемпиона
VI Спартакиады
учащихся.

Спортивная команда Мосгороно на параде
(VI Спартакиада учащихся).

Массовые гимнастические выступления
спортсменов Советской Армии.



в длину или в высоту с разбегу, метание гранаты, или диска или копья или толкание ядра, плавание на 100 *м*; лыжные гонки на 3 *км* (в бесснежных районах заменяются маршем-броском на 5 *км* или велосипедными гонками на 10 *км*); для юношей введен 8-й норматив — стрельба из малокалиберной винтовки.

II ступень комплекса ГТО установлена для взрослых физкультурников в возрасте 19 лет и старше. В основном она содержит те же нормативы, что и I ступень, но с более высокими требованиями, соответствующими возможностям взрослых людей.

Новый комплекс от всех прежних отличается тем, что оценка результатов производится по очкам, набранным сдающими нормы комплекса в соревнованиях. По каждому нормативу во всех трех ступенях комплекса введена оценка от одного до 100 и более очков в зависимости от показанного результата. Например, мальчики в беге на 60 *м* получают одно очко за результат 9,8 сек.; пробежав эту дистанцию за 9,5 сек., они получат уже 15 очков, т. е. по 5 очков за каждую сброшенную 0,1 сек. Чтобы получить значок, надо набрать за выполнение 7 норм в общей сложности 175 очков.

Новым во всех ступенях комплекса является также введение двух значков — обычного на оценку «сдано» и на «отлично». Значок БГТО с оценкой «отлично» выдается юным физкультурникам, набравшим за выполнение 7 норм 300 очков. Такие же значки установлены по I и II ступеням комплекса ГТО. Ими награждаются физкультурники, набравшие соответствующую сумму очков и имеющие, кроме того, юношеский или 3-й спортивный разряд по одному из видов спорта.

СПАРТАКИАДЫ

В 1923—1924 гг. в Советском Союзе проводились большие спортивные соревнования. В память Спартака — вождя крупнейшего восстания рабов в древнем Риме — их назвали спартакиадами. С тех пор спортивные соревнования, в программу которых входит несколько видов спорта, называют спартакиадами.

В программы первых спартакиад включались состязания в наиболее массовых и популярных видах спорта. На спартакиадах подводились итоги спортивной работы в коллективах физической культуры, определялось командное и личное первенство. Спартакиады как подлинно всенародный смотр спортивных достижений ценны тем, что они повышают у каждого участника чувство ответственности за весь свой спортивный коллектив и перед коллективом. Спартакиады стали традиционными в практике спортивной работы физкультурных организаций СССР. Их ежегодно проводят в школах, средних специальных и высших учебных заведениях, на фабриках, заводах, в колхозах и совхозах. В них участвуют миллионы спортсменов.

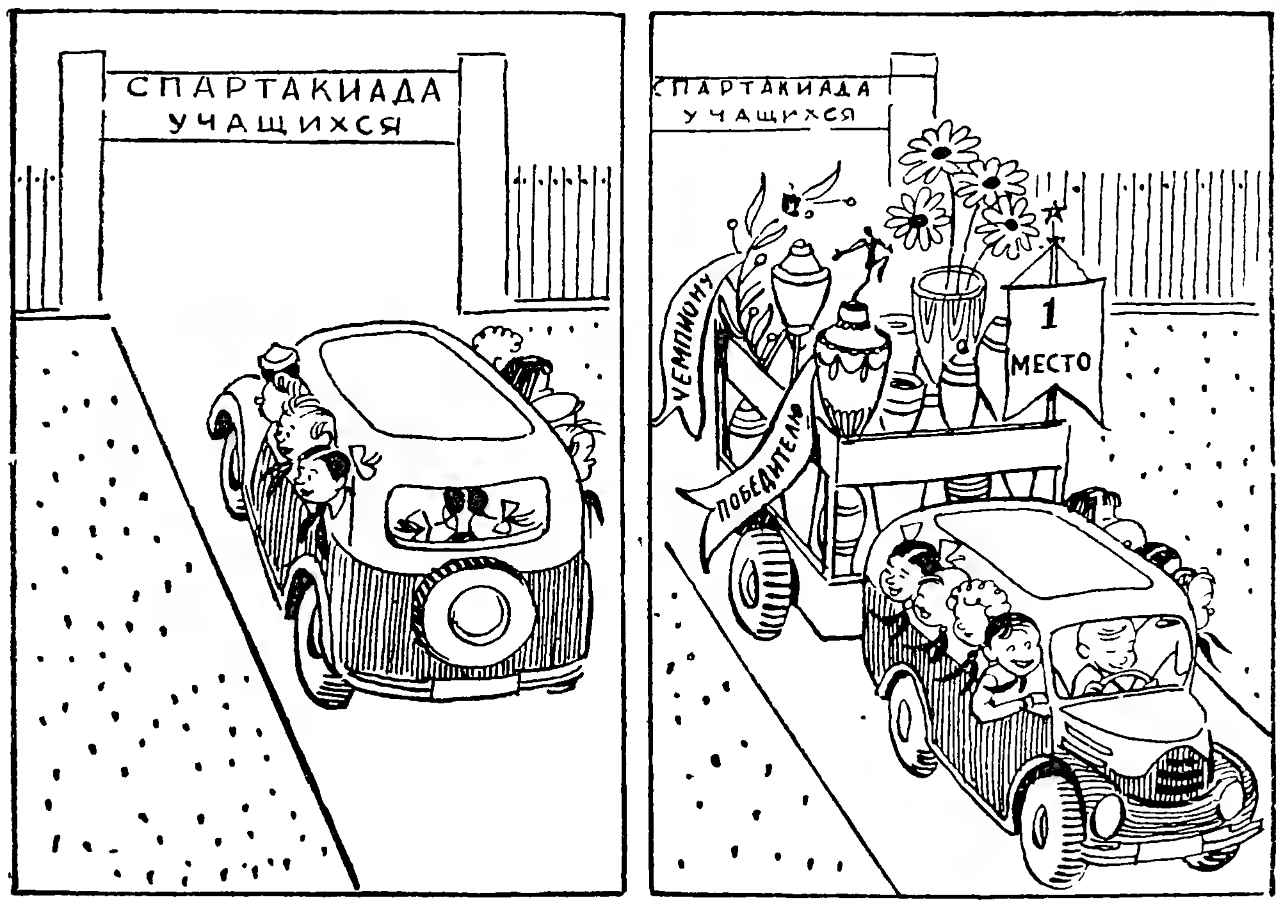
В 1928 в Москве на новом стадионе «Динамо» — тогда самом большом в СССР — была проведена Всесоюзная спартакиада. Это было

Вынос флага. (II Спартакиада народов СССР.)

крупное событие в жизни советского спорта. В соревнованиях по обширной и разнообразной программе впервые приняли участие сборные коллективы союзных республик, краев, областей и автономных республик РСФСР. Всего в спартакиаде участвовало больше 7 тыс. человек. Всесоюзная спартакиада 1928 г. была и крупнейшим международным спортивным состязанием: в ней по отдельным видам спорта соревновалось более 600 зарубежных спортсменов. В соревнованиях обновились десятки рекордов СССР и многие рекорды союзных республик.

В 30-х годах неоднократно проводились всесоюзные спартакиады профсоюзов, спартакиады Вооруженных Сил СССР, спортивных обществ «Динамо» и «Спартак». Они сыграли большую роль в массовом развитии физической культуры и спорта в стране. В послевоенные годы начали проводиться спартакиады сельских физкультурников, студентов и т. д. Цель их — привлечь к занятиям спортом широкие массы молодежи.

Призы, завоеванные спортсменами Москвы на II Спартакиаде народов СССР.



Крупнейшим в Советском Союзе и небывалым по масштабам и массовости в мировой истории спорта соревнованием была I Спартакиада народов СССР. Она проводилась в августе 1956 г. в Москве. В соревнованиях по 22 видам спорта участвовало 9200 спортсменов. Они представляли все союзные республики, а также два крупнейших советских города — Москву и Ленинград. Открылась эта спартакиада на лучшем в Советском Союзе стадионе имени В. И. Ленина в Лужниках. В ходе соревнований было установлено 32 всесоюзных рекорда (9 из них превысили мировые) и 355 рекордов союзных республик.

Почетный трофей спартакиады — переходящий приз Совета Министров СССР — завоевал коллектив спортсменов Москвы. Второе место в общем командном первенстве занял сборный коллектив краев и областей Российской Федерации, третье место — коллектив спортсменов Ленинграда.

Спартакиаде предшествовали многочисленные соревнования во всех союзных республиках. В них участвовало около 25 млн. физкультурников. За время подготовки и проведения спартакиады в стране было создано более 10 тыс. коллективов физкультуры, а физкультурников стало больше на 1,5 млн. человек.

Финальные соревнования I Спартакиады народов СССР помогли отобрать сборные команды сильнейших советских спортсменов. В конце того же года они с большим успехом выступили на XVI Олимпийских играх в Мельбурне.

С еще большим успехом прошла в 1959 г. II Спартакиада народов СССР. В массовых соревнованиях, предшествовавших спартакиаде, приняло участие свыше 40 млн. советских физкультурников. В этих соревнованиях было установлено около 30 тыс. новых рекордов районов, городов, областей, краев и союзных республик. В составе участников финальных соревнований II Спартакиады было 33% мастеров спорта (на I Спартакиаде — только 19%). Переходящий приз Совета Министров СССР снова завоевал коллектив спортсменов Москвы, второе место занял сборный коллектив краев и областей РСФСР, а третье — коллективы Ленинграда и Украины. В финальных соревнованиях II Спартакиады впервые приняли участие команды фабрично-заводских коллективов физкультуры — победители первенств союзных республик по легкой атлетике, плаванию, гимнастике, тяжелой атлетике и велосипедному спорту.

Большое внимание в Советском Союзе уделяется спартакиадам школьников. I Всероссийская спартакиада пионеров и школьников состоялась в Москве в 1919 г. С 1954 г. ежегодно проводятся всесоюзные спартакиады школьников. В финальных соревнованиях участвуют сборные команды школьников союзных республик, а также лучшие юные спортсмены спортивного общества «Трудовые резервы» и сборные команды железнодорожных школ.

Вот данные всесоюзных спартакиад школьников 1954 —1959 гг.:

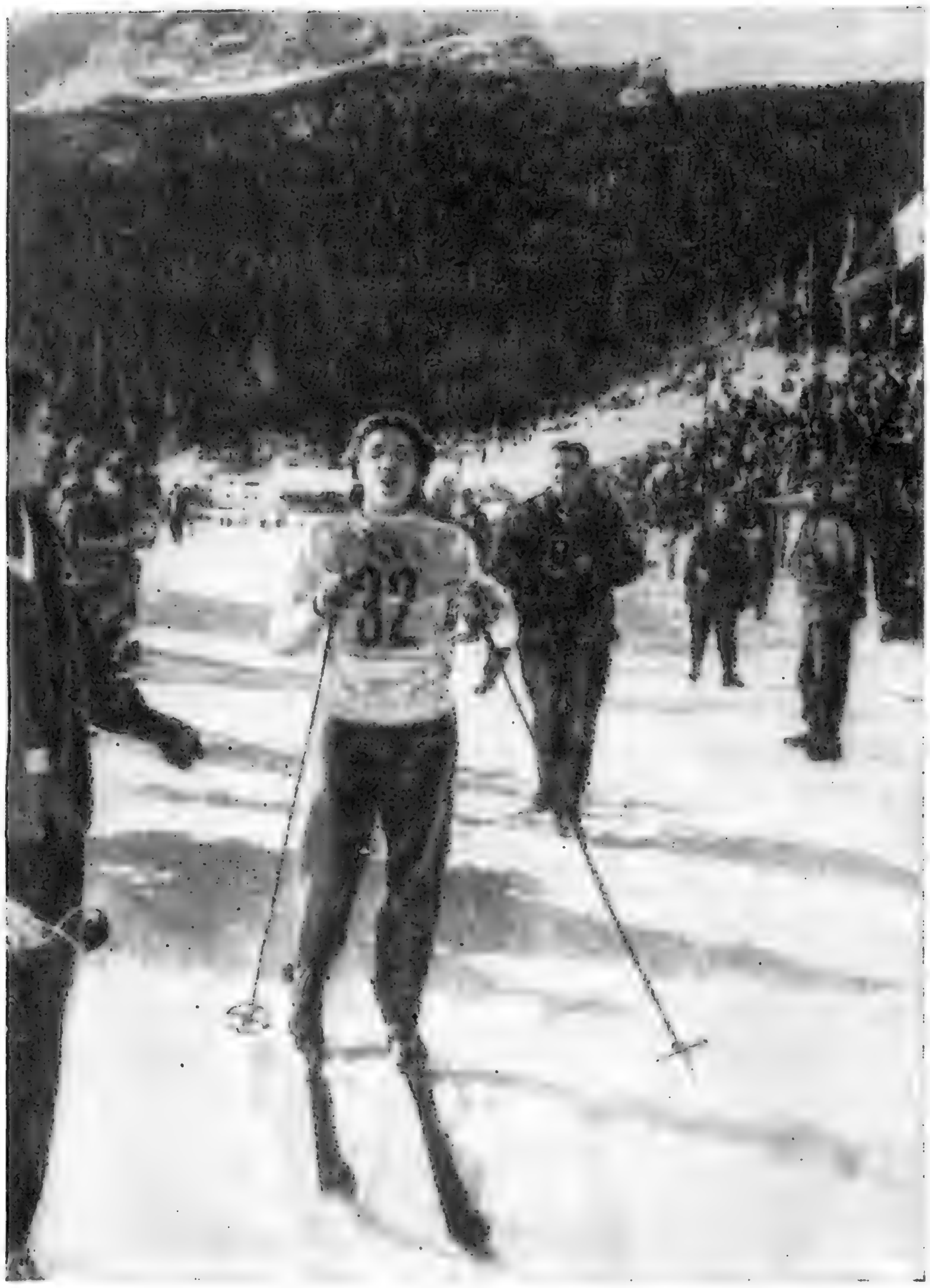
Время и место проведения спартакиады	Виды спорта, входившие в программу соревнований	Число участников	Победители общего командного первенства (первые три места)
Ленинград, 15—22 августа 1954 г.	Легкая атлетика, гимнастика, велоспорт, плавание, стрельба, баскетбол и волейбол	2597	I— Украинская ССР II— Москва III— Ленинград
Киев, 18—25 августа 1955 г.	Те же виды спорта	2456	I— Москва II— Украинская ССР III— РСФСР (сборная областей)
Москва, 14—26 августа 1956 г.	Те же виды спорта	2648	I— Москва II— РСФСР (сборная областей) III— Украинская ССР
Рига, 11—24 августа 1957 г.	Те же виды спорта и гребля, футбол, теннис, водное поло, прыжки в воду	3595	I— Москва II— Украинская ССР III— Грузинская ССР
Тбилиси, 7—22 августа 1958 г.	Те же виды спорта, что и в 1957 г., и настольный теннис	3709	I— Грузинская ССР II— Украинская ССР III— Москва
Москва, 12—24 июля 1959 г.	Те же виды спорта	3624	I— Москва II— Украинская ССР III— РСФСР (сборная областей)

* * *

ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ

Олимпийские игры были одним из наиболее почитаемых общественных празднеств древней Греции (Эллады), а позднее и всего античного мира. По греческим сказаниям, основателем Олимпийских игр был сказочный герой Геракл. Первые достоверные сведения об играх относятся к VIII в. до н. э.— это запись имен победителей состязаний, происходивших в 776 г. до н. э.

Олимпийские игры проводились один раз



Олимпийская чемпионка Л. Козырева-Баранова. (VII зимние Олимпийские игры.)

в четыре года в «священном» для древних греков округе Альтис, который назывался также Олимпия (сев.-зап. Пелопоннес). Игры продолжались пять дней. Они начинались торжественным шествием и жертвоприношениями в честь бога Зевса. Затем на измеренном поле (по-гречески—«стадионе»), который вмещал до 40 тыс. зрителей, происходили спортивные состязания. В программу состязаний входили бег, борьба, кулачный бой, метание диска, копья, бег с оружием, состязания на запряженных четверками лошадей колесницах. Позднее, с IV в. до н. э., на Олимпийских играх, кроме спортсменов, стали выступать поэты, ораторы, историки, драматурги, музыканты, актеры.

Участвовать в Олимпийских играх и даже присутствовать на них можно было далеко не всем. Не могли участвовать в играх и не имели права быть зрителями рабы, а также лица, судившиеся за некоторые преступления. Женщинам запрещалось участвовать в Олимпийских играх даже в качестве зрителей. После того как однажды выяснилось, что тренировкой знаменитого кулачного бойца руководила его мать, переодетая в мужскую одежду, тренеров и спортсменов обязали приходить на состязания совершенно нагими.

Победители Олимпийских игр пользовались исключительным почетом и уважением. В их честь поэты сочиняли хвалебные оды, им ставили памятники, устраивали торжественные встречи на родине, награждали венками из ветвей маслины. Кроме того, их освобождали от налогов, пожизненно обеспечивали питанием за счет государства и выдавали большие денежные суммы. Олимпийские игры считались праздником мира. Во время проведения их прекращались все военные действия между враждовавшими греческими государствами. Игры служили и укреплению культурных связей между различными частями Греции.

Олимпийские игры проводились до 394 г. н. э., когда они, как языческое празднество, по настоянию духовенства были запрещены римским императором Феодосием I.

Новая история Олимпийских игр начинается с 1894 г., когда в Париже состоялся Международный спортивный конгресс. На нем были представлены 34 страны (в том числе и Россия). Конгресс принял решение возродить Олимпийские игры и первые игры провести в Греции. Они открылись 5 апреля 1896 г. в Афинах. С тех пор Олимпийские игры нового времени проводятся каждые 4 года. Из-за войн они не состоялись только в 1916, 1940 и 1944 гг.

Современные Олимпийские игры— это крупнейшее в мире комплексное спортивное соревнование. Программа игр не постоянная, она изменяется. Обычно в нее входит более двадцати летних видов спорта. Например, в программу XVI Олимпийских игр для мужчин входили: легкая атлетика, гимнастика, тяжелая атлетика, борьба вольная и классическая, бокс, плавание, прыжки в воду, водное поло, современное пятиборье, гребля на байдарках и каноэ, академическая гребля, стрельба пулевая и стендовая, велосипедный спорт, конный спорт, парусный спорт, фехтование, травяной хоккей, баскетбол, футбол. Женщины состязались по легкой атлетике, гимнастике, плаванию, прыжкам в воду, гребле на байдарках, фехтованию.

На Олимпийских играх проводятся только личные соревнования и официального командного первенства не устанавливается. Победитель в каком-либо виде спорта получает золотую медаль, занявший второе место — серебряную и третье — бронзовую. Однако все историки, спортивные деятели, печать, спортивная общественность ведут счет очкам по установившейся неофициальной системе: за первое место — 7 очков, за второе — 5, за третье — 4, за четвертое — 3, за пятое—2, за шестое — 1 очко. Они складывают очки, полученные спортсменами отдельных стран, располагают результаты в убывающем порядке и определяют место, занятое в Олимпийских играх спортсменами той или иной страны. До последнего времени, как правило, первое место на Олимпийских играх занимали спортсмены США. Однако начиная с XV Олимпийских игр 1952 г., когда в них приняли участие советские спортсмены, положение изменилось.

Спортсмены нашей страны впервые участвовали в IV Олимпийских играх 1908 г. Несмотря на свою малочисленность (их было всего 5 человек), они получили 1 золотую и 2 серебряные медали. Вторично русские спортсмены участвовали в V Олимпийских играх 1912 г. и во всех видах спорта.

После этого спортсмены нашей Родины снова приняли участие только в XV Олимпийских играх 1952 г. в г. Хельсинки, т. е. через 40 лет. В этих играх участвовало около 6000 спортсменов 69 стран. Советские спортсмены одержали много побед и в неофициальном зачете поделили первое место с командой США. Обе команды набрали по 494 очка.

На XVI Олимпийских играх 1956 г. из-за отдаленности Австралии в Мельбурне собралось около 3500 спортсменов 68 стран. Советские спортсмены на этих играх в неофициальном зачете заняли первое место. Они набрали 624,5 очка (на 126,5 очка больше команды США) и получили 98 медалей: 37 золотых, 29 серебряных и 32 бронзовых (на 24 медали больше команды США). Команда СССР в одиннадцати видах спорта выиграла у команды США и в восьми проиграла ей.

На XVII Олимпийских играх 1960 г. в Риме участвовало свыше 6000 спортсменов 85 стран. Советские спортсмены в неофициальном зачете заняли первое место. Они набрали 683 очка и завоевали 43 золотых, 29 серебряных и 31 бронзовую медаль. Второе место заняла команда США. Она набрала $463^1/_2$ очка и получила 34 золотых, 21 серебряную и 16 бронзовых медалей.

Из советских спортсменов наибольших успехов на Олимпийских играх добились: В. Куц (легкоатлет, чемпион XVI Олимпийских игр в беге на 5000 *м* и 10 000 *м*, завоевал 2 золотые медали), П. Болотников (чемпион XVII Олимпийских игр в беге на 10 000 *м*), В. Чукарин (абсолютный чемпион XV и XVI Олимпийских игр по гимнастике), Л. Латынина (абсолютная чемпионка XVI и XVII Олимпийских игр по гимнастике, на XVII Олимпийских играх завоевала две золотые медали), Б. Шахлин (абсолютный чемпион XVII Олимпийских игр по гимнастике завоевал 4 золотые медали), Ю. Власов (чемпион XVII Олимпийских игр по тяжелой атлетике, установил новый олимпийский рекорд и рекорд мира в классическом троеборье — жим, рывок и толчок — 537,5 *кГ*).

VIET-NA
VENEZUELA
YUG

Парад знаменосцев на XVI Олимпийских играх. Впереди советский спортсмен В. Куц.

В программу Олимпийских игр до 1924 г. входили только летние виды спорта, хотя иногда в нее включались хоккей и фигурное катание на коньках. В 1924 г. в Шамони (Франция) впервые были проведены самостоятельные зимние Олимпийские игры. В дальнейшем они стали проводиться уже регулярно. Зимние Олимпийские игры проводятся в те же годы, что и летние, но в другом месяце и не обязательно в той же стране.

ЛЕТНИЕ ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ

Игры	Год проведения	Место игр
I	1896	Афины (Греция)
II	1900	Париж (Франция)
III	1904	Сент-Луис (США)
Внеочередные[1]	1906	Афины (Греция)
IV	1908	Лондон (Англия)
V	1912	Стокгольм (Швеция)
VI	1916	Из-за первой мировой войны не проводились. Должны были проводиться в Петербурге
VII	1920	Антверпен (Бельгия)
VIII	1924	Париж (Франция)
IX	1928	Амстердам (Голландия)
X	1932	Лос-Анжелес (США)
XI	1936	Берлин (Германия)
XII	1940	Не проводились из-за второй мировой войны
XIII	1944	
XIV	1948	Лондон (Англия)
XV	1952	Хельсинки (Финляндия)
XVI	1956	Мельбурн (Австралия)
XVII	1960	Рим (Италия)

---

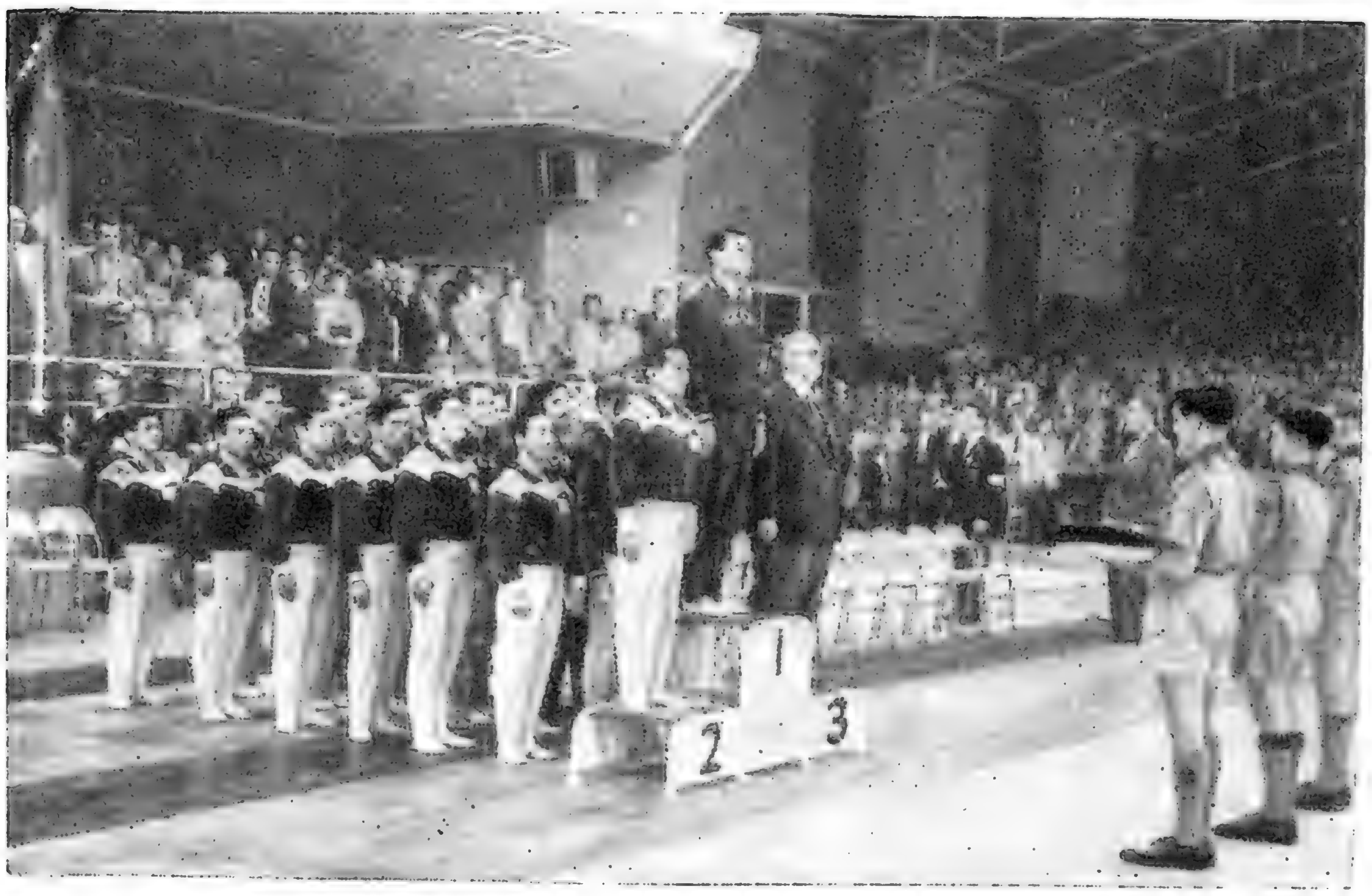
[1] Были посвящены десятилетию первых игр.

Программа зимних Олимпийских игр также видоизменялась. Отдельные виды спорта то появлялись в ней, то исчезали. В программу последних, VIII зимних Олимпийских игр для мужчин входили лыжные гонки на 15, 30 и 50 *км*, слалом, гигантский слалом и скоростной спуск, эстафета 4 по 10 *км*, прыжки с трамплина, северное двоеборье (гонка на 15 *км* и прыжки с трамплина), биатлон (лыжная гонка со стрельбой), соревнования по конькам на дистанции 500, 1500, 5000, 10 000 *м*, хоккей с шайбой. Женщины соревновались в лыжной гонке на 10 *км*, в эстафете 3 по 5 *км*, в слаломе, гигантском слаломе, скоростном спуске, в беге на коньках на 500, 1000, 1500 и 3000 *м*. В программу игр входило также фигурное катание: одиночное для мужчин и женщин и парное.

По некоторым видам спорта, например по хоккею и лыжам, зимние Олимпийские игры одновременно являются и розыгрышами первенства мира данного года. До VII зимних игр 1956 г. победу, как правило, одерживали норвежские спортсмены. Но в VII зимних Олимпийских играх впервые приняли участие советские спортсмены и вышли победителями. В неофициальном зачете они набрали 103 очка, получили 16 медалей (7 золотых, 3 серебряных и 6 бронзовых) и значительно опередили спортсменов Австрии (66,5 очка, 11 медалей), Швеции, Финляндии, США, Швейцарии, Норвегии и других стран.

Еще более успешно советская спортивная команда выступила на VIII зимних Олимпийских играх в Скво Вэлли (США). По неофициальному подсчету очков команда СССР набрала 146,5 очка (команды Швеции и США, поделившие второе и третье места, набрали по 62 очка). Советские спортсмены привезли на родину 21 медаль (7 золотых, 5 серебряных и 9 бронзовых).

Из советских спортсменов, победителей VII и VIII зимних Олимпийских игр, наиболее удачно выступали: лыжница Л. Козырева-Баранова (золотая медаль в гонке на 10 *км* и 2 серебряные в эстафете), конькобежец Е. Гришин (выиграл первое место в беге на коньках на 500 и 1500 *м*), команда хоккеистов (добилась в 1956 г. звания



Советские гимнасты — победители XVI Олимпийских игр.

чемпиона в борьбе с сильнейшими командами США и Канады), Л. Скобликова — чемпионка по бегу на коньках на дистанции 1500 и 3000 *м*.

Больших успехов на зимних Олимпийских играх добились в различное время норвежский лыжник Т. Хауг (3 золотые медали), норвежский конькобежец И. Баллангруд (4 золотые медали), норвежский конькобежец Я. Андерсен (первенствовал на играх 1952 г. в Осло на трех дистанциях), американская фигуристка С. Хенни (чемпионка II, III и IV Олимпийских игр), австрийский горнолыжник А. Зайлер (выиграл на VII Олимпийских играх три вида горнолыжного спорта).

Популярность зимних Олимпийских игр растет с каждым годом. Если в 1924 г. в них участвовало 203 спортсмена из 16 стран, то в 1956 г. на игры собралось уже около 1000 спортсменов из 32 стран.

Олимпийские игры укрепляют культурные и дружеские связи между народами. Во время игр происходят различные конгрессы и сессии международных спортивных союзов и федераций, пресс-конференции, празднества, вечера, совместные тренировки. Спортсмены ходят друг к другу в гости, живут вместе в «олимпийской деревне» (специальный городок, строящийся для этой цели), обмениваются адресами, подарками, рассказывают друг другу о жизни в своих странах, завязывают дружбу. С тех пор как в Олимпийских играх стали участвовать спортсмены Советского Союза и других социалистических стран, игры особенно стали способствовать укреплению международных дружеских связей.

ЗИМНИЕ ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ

Игры	Год проведения	Место игр
I	1924	Шамони (Франция)
II	1928	Сен-Мориц (Швейцария)
III	1932	Лейк-Плэсид (США)
IV	1936	Гармиш-Партенкирхен (Германия)
V	1948	Сен-Мориц (Швейцария)
VI	1952	Осло (Норвегия)
VII	1956	Кортина д'Ампеццо (Италия)
VIII	1960	Скво Вэлли (США)

КЛАССИФИКАЦИЯ СОВЕТСКИХ СПОРТСМЕНОВ

В нашей стране миллионы подростков, юношей и взрослых с большим увлечением занимаются различными видами спорта и участвуют в самых разнообразных соревнованиях, начиная от розыгрышей первенства своей школы или предприятия и кончая соревнованиями на первенство Советского Союза.

Каждому, кто занимается спортом, известно то большое удовлетворение, которое доставляет победа или достижение высокого результата в соревнованиях. Стремление быть ловким, сильным, выносливым, победить соперников и принести победу своему коллективу и команде свойственно каждому советскому спортсмену. Но добиваются этого, как правило, те, кто регулярно занимается избранным видом спорта, кто тщательно готовится к предстоящим соревнованиям, настойчиво овладевает спортивной техникой, не теряется при временных неудачах и не переоценивает достигнутых успехов.

Чтобы привлечь к систематическим занятиям спортом молодежь и повысить у нее заинтересованность в улучшении спортивных результатов, в Советском Союзе 25 лет назад была введена единая спортивная классификация. Суть ее состоит в том, что спортсмену в зависимости от достигнутого им в соревнованиях результата присваивается спортивный разряд.

Характерную особенность советской спортивной классификации составляет строгая последовательность разрядных норм и требований, которые предъявляются при переходе из младших в старшие спортивные разряды.

Единой классификацией для взрослых спортсменов установлены 3, 2 и 1-й спортивные разряды, а для юношей — 2-й и 1-й юношеские спортивные разряды. Но, если молодые спортсмены достигают соответствующих результатов, они могут в 15—17 лет получить разряды взрослых, особенно в плавании, фигурном катании на коньках, гимнастике.

Спортсменам, добившимся особенно высоких результатов, пожизненно присваиваются почетные звания: «мастер спорта СССР» и «заслуженный мастер спорта».

Разрядные нормы установлены по времени (часы, минуты, секунды) и пространству (километры и метры) в легкой атлетике, плавании, беге на коньках; по весу (килограммы) — в тяжелой атлетике; по очкам — в стрельбе; по баллам — в гимнастике.

Разряд присваивают и в тех видах спорта, где достижения зависят от успешного выступления в соревнованиях каждого спортсмена или всей команды, — в футболе, баскетболе, хоккее, волейболе, теннисе, фехтовании, боксе, борьбе и др. В таких случаях разряд присваивается участнику соревнований после того, как он добьется определенного числа побед над другими спортсменами (или командами) своего разряда или старших разрядов.

Для получения разряда спортсмен должен, кроме выполнения разрядных требований и норм, полностью сдать нормы комплекса «Готов к труду и обороне СССР»: спортсмены 3-го разряда — нормы I ступени, 2-го и 1-го разрядов — II ступени, а спортсмены в возрасте до 16 лет независимо от разряда должны сдать нормы комплекса БГТО. Спортсменам, выполнившим разрядные требования, выдаются классификационные билеты и разрядные значки единого образца.

Разрядные нормы и требования не постоянны, они пересматриваются один раз в четыре года. С 1961 г. на четыре очередных года вводится новая классификация спортсменов. Она будет способствовать массовому развитию физической культуры и спорта, повышению качества учебно-тренировочных занятий, их систематичности, совершенствованию спортивного мастерства и подготовке спортсменов, способных к завоеванию мировых первенств и обновлению рекордов,

Развитие физической культуры и спорта в нашей стране, совершенствование методов обучения и тренировки дают возможность молодежи успешно осваивать все более высокие разрядные нормы спортивной классификации.

СПОРТИВНЫЕ РЕКОРДЫ И ДОСТИЖЕНИЯ

Спортивными рекордами принято считать наивысшие достижения, установленные в соревнованиях отдельными спортсменами или командами, причем в тех видах спорта, в которых показатели (расстояние, время, количество очков) можно измерить в единицах. Показанный спортсменом или командой результат засчитывается как рекордный только в случае соблюдения следующих условий:

а) соревнование должны проводить квалифицированные судьи;

б) действующие в данном виде спорта официальные правила соревнований должны быть строго соблюдены;

в) места соревнований (площадка для метаний и прыжков, беговая дорожка), оборудование и инвентарь должны строго соответствовать требованиям правил соревнований;

г) измерительные приборы (секундомеры, весы и др.) должны быть проверены в палатах мер и весов;

д) в соревнованиях, проводимых на воздухе

ПЕРВЫЕ ЗАСЛУЖЕННЫЕ МАСТЕРА СПОРТА.

Борис Аркадьев (тренер).

Александр Бухаров (штангист).

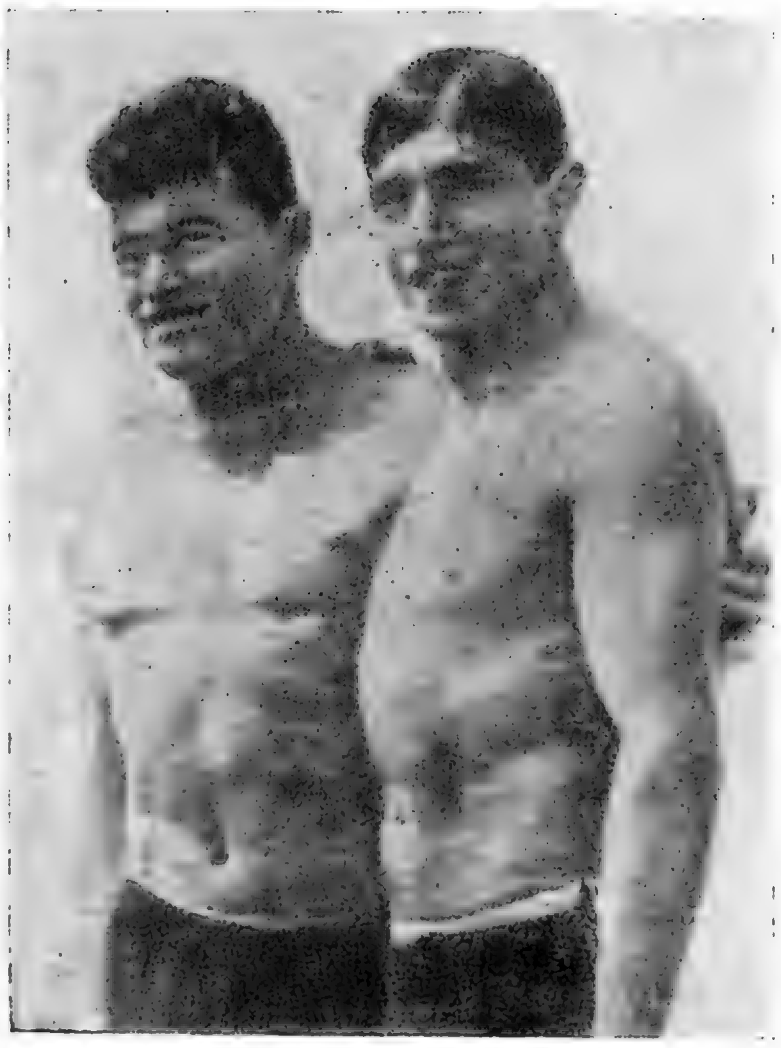
Дмитрий Васильев (лыжник).

Яков Куценко (штангист).

Яков Мельников (конькобежец).

Николай Старостин (футболист).

Платон Ипполитов (конькобежец).



Братья Знаменские (бегуны).

Михаил Бутусов (футболист).

Мария Шаманова (легкоатлет).

Федор Селин (футболист).

по прямой линии (бег на 100 *м*, прыжки в длину с разбегу, велогонки, авто- и мотогонки), попутный ветер не должен превышать норм, установленных правилами соревнований;

е) при установлении рекорда должен быть составлен акт, который подписывает судейская коллегия данных соревнований и утверждает организация, проводившая соревнования.

Если соревнования проводятся в специальных условиях, например по легкой атлетике в закрытом помещении, учитываются только высшие достижения. Высшие достижения учитывают и в тех видах спорта, где условия проведения соревнования в зависимости от профиля местности, направления ветра и других причин могут меняться, например: в велосипедных гонках на шоссе, беге и ходьбе на шоссе, в лыжных, гребных гонках, прыжках на лыжах.

Рекорды и высшие достижения регистрируют в каждой спортивной организации: в коллективе физкультурников школы, учебного заведения, предприятия, в совете спортивного общества.

Рекорды регистрируют по территориальному признаку. В Советском Союзе они могут быть районными, городскими, областными, краевыми, республиканскими, всесоюзными. Кроме того, существуют континентальные и мировые рекорды.

Территориальными рекордами считают результаты, показанные командой или спортсменом данного района, города, области и т. д., при условии, если команда или спортсмен состоит членом одной из местных спортивных организаций. Рекорд, установленный спортсменом в соревнованиях, проводимых в другом месте, тоже может быть засчитан как территориальный.

В СССР территориальные рекорды утверждают советы Союза спортивных обществ и организаций. Рекорды мировые, континентальные и региональные (т. е. для зоны, в которую входит несколько стран) утверждают исполкомы международных объединений (федераций) по соответствующим видам спорта.

Юношеские рекорды в Советском Союзе регистрируются для двух возрастных групп: 15—16 и 17—18 лет.

По постановлению Советского правительства, спортсмен, установивший новый всесоюзный рекорд, награждается золотой медалью. Большой золотой медалью награждаются спортсмены, установившие мировые рекорды.

Рост мастерства советских спортсменов виден из нижеприводимой таблицы. В ней для примера показаны достигнутые результаты по некоторым видам легкой атлетики.

За последние 15—20 лет уровень советских рекордов по отдельным видам спорта значительно повысился. Советские спортсмены в последние годы добились больших успехов и в штурме мировых рекордов. Так, в 1950 г. они установили 5 мировых рекордов, в 1953 г. — 21, в 1956 г.— 72, в 1957 г. — 93, в 1958—104, а в 1959— 111.

Особо выдающихся успехов наши спортсмены добились в конькобежном спорте, где из 13 регистрируемых мировых рекордов в 1959 г. им принадлежало 11. Советским штангистам на 1 января 1960 г. принадлежало 17 мировых рекордов из 28. По числу завоеванных мировых рекордов советские спортсмены занимают первое место в мире — им на 1 января 1960 г. принадлежало 74 мировых рекорда из 180.

Рост советских и мировых рекордов, а также рост спортивных достижений советских юношей и девушек по некоторым видам спорта показан в приводимых таблицах.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ НЕКОТОРЫХ РЕКОРДОВ

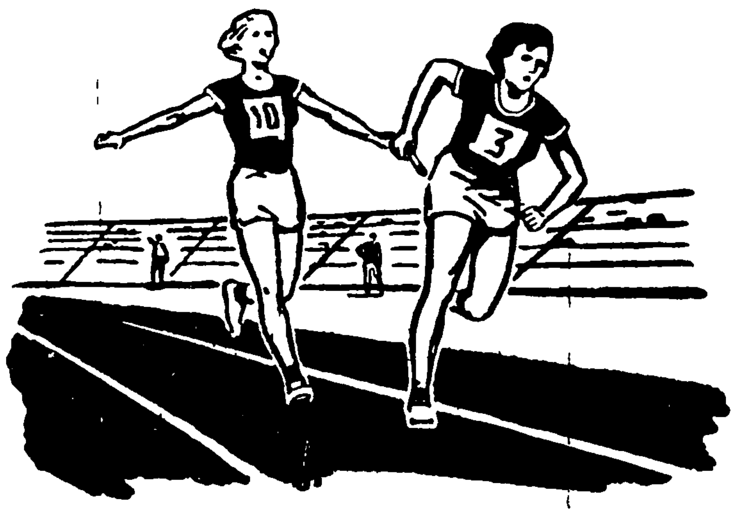
	Рекорды России 1917 г.	Рекорды СССР на 1 января 1960 г.		
	мужчины	мужчины	женщины	юноши 17—18 лет
Бег:				
100 *м*	10,8 сек.	10,3 сек.	11,3 сек.	10,8 сек.
400 *м*	50,8 сек.	46,0 сек.	53,4 сек.	49,1 сек.
800 *м*	2 мин. 00,3 сек.	1 мин. 48,1 сек.	2 мин. 0,5 сек.	1 мин. 54,6 сек.
Прыжки:				
в длину	6 *м* 58 *см*	8 *м* 01 *см*	6 *м* 31 *см*	7 *м* 74 *см*
в высоту	1 *м* 80 *см*	2 *м* 16 *см*	1 *м* 78 *см*	2 *м* 00 *см*
Метание копья	54 *м* 13 *см*	84 *м* 90 *см*	57 *м* 49 *см*	70 *м* 02 *см*

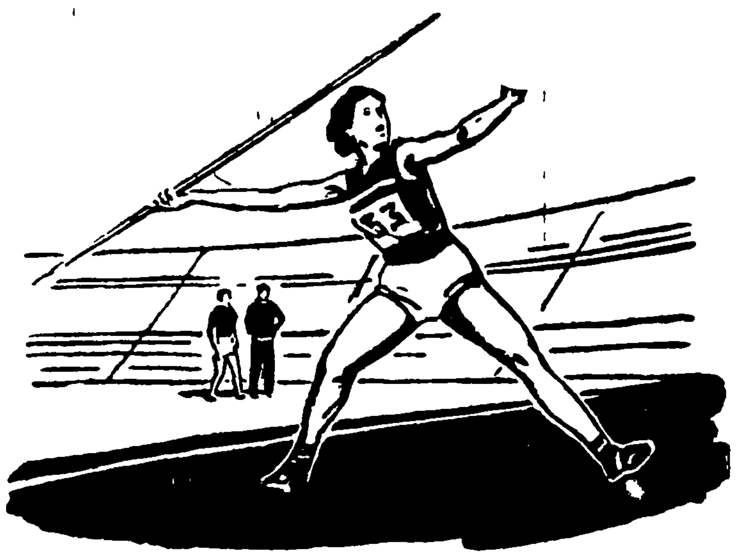
РОСТ МИРОВЫХ И СОВЕТСКИХ СПОРТИВНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ПО НЕКОТОРЫМ ВИДАМ СПОРТА С 1940 ПО 1960 г.

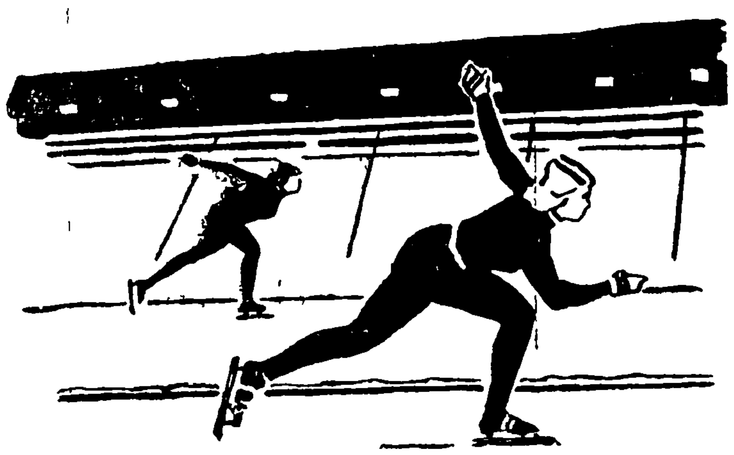
	На 1 января 1940 г.		На 1 января 1960 г.	
	Рекорд мира	Рекорд СССР	Рекорд мира	Рекорд СССР
МУЖЧИНЫ				
ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА				
Бег:				
1500 *м*	3 мин. 47,8 сек.	3 мин. 56,6 сек.	3 мин. 38,1 сек.	3 мин. 41,1 сек.
5000 *м*	14 мин. 08,8 сек.	14 мин. 38,4 сек.	13 мин. 35,0 сек.	13 мин. 35,0 сек.
10000 *м*	30 мин. 02,0 сек.	30 мин. 44,8 сек.	28 мин. 30,4 сек.	28 мин. 30,4 сек.
Прыжок с шестом	4 *м* 54 *см*	4 *м* 30 *см*	4 *м* 78 *см*	4 *м* 64 *см*
Метание:				
копья	78 *м* 70 *см*	67 *м* 88 *см*	85 *м* 71 *см*	84 *м* 90 *см*
молота	59 *м* 07 *см*	53 *м* 08 *см*	68 *м* 68 *см*	67 *м* 92 *см*
ТЯЖЕЛАЯ АТЛЕТИКА (троеборье)				
Легчайший вес	—	305 *кГ*	345 *кГ*	345 *кГ*
Средний вес	387,5 *кГ*	390 *кГ*	457,5 *кГ*	457,5 *кГ*
Тяжелый вес	439 *кГ*	433,5 *кГ*	512,5 *кГ*	507,5 *кГ*
ПЛАВАНИЕ				
Вольный стиль:				
100 *м*	56,4 сек.	58,9 сек.	54,6 сек.	56,4 сек.
400 *м*	4 мин. 38,4 сек.	4 мин. 55,1 сек.	4 мин. 27,0 сек.	4 мин. 30,1 сек.
На спине:				
100 *м*	1 мин. 04,8 сек.	1 мин. 11,0 сек.	1 мин. 02,2 сек.	1 мин. 03,9 сек.
ЖЕНЩИНЫ				
ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА				
Бег:				
100 *м*	11,5 сек.	12,2 сек.	11,3 сек.	11,3 сек.
400 *м*	1 мин. 00,4 сек.	57,7 сек.	53,6 сек.	53,4 сек.
800 *м*	2 мин. 12,4 сек.	2 мин. 15,3 сек.	2 мин. 05,0 сек.	2 мин. 05,0 сек.
Прыжок в высоту	1 *м* 65 *см*	1 *м* 56 *см*	1 *м* 81 *см*	1 *м* 78 *см*
Метание диска	48 *м* 31 *см*	49 *м* 54 *см*	57 *м* 04 *см*	57 *м* 04 *см*
Толкание ядра	14 *м* 38 *см*	13 *м* 62 *см*	16 *м* 76 *см*	17 *м* 25 *см*
ПЛАВАНИЕ				
Вольный стиль:				
100 *м*	1 мин. 04,6 сек.	1 мин. 10,5 сек.	1 мин. 02,0 сек.	1 мин. 06,0 сек.
400 *м*	5 мин. 06,1 сек.	5 мин. 53,5 сек.	4 мин. 47,2 сек.	5 мин. 12,5 сек.
На спине:				
100 *м*	1 мин. 12,9 сек.	1 мин. 18,6 сек.	1 мин. 10,9 сек.*	1 мин. 11,9 сек.

---

*Рекорд, установленный в 25-метровом бассейне.

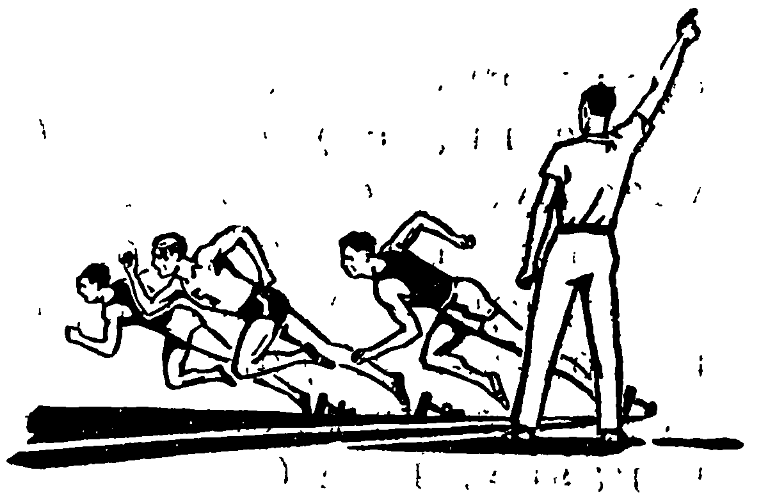


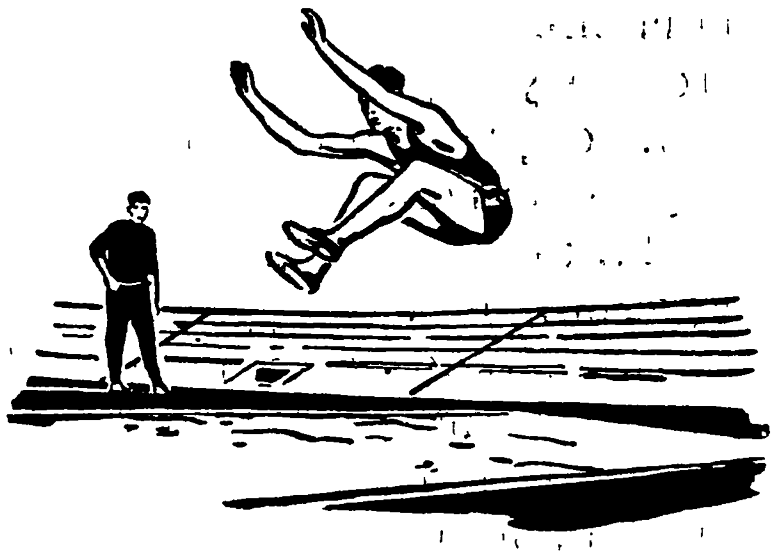


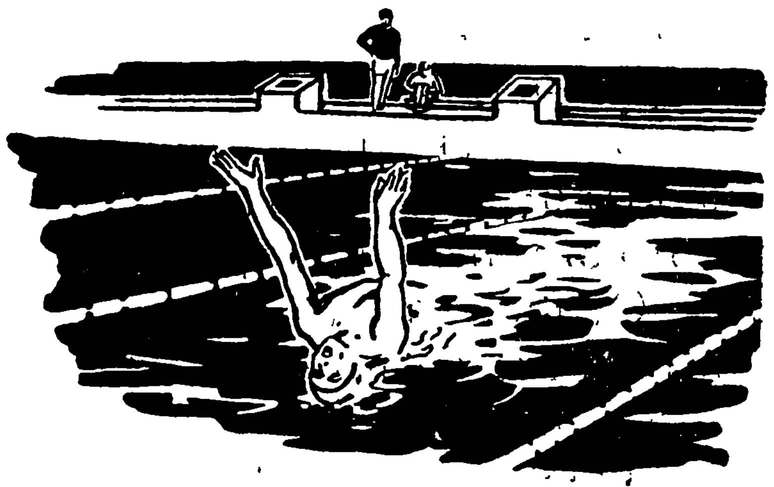


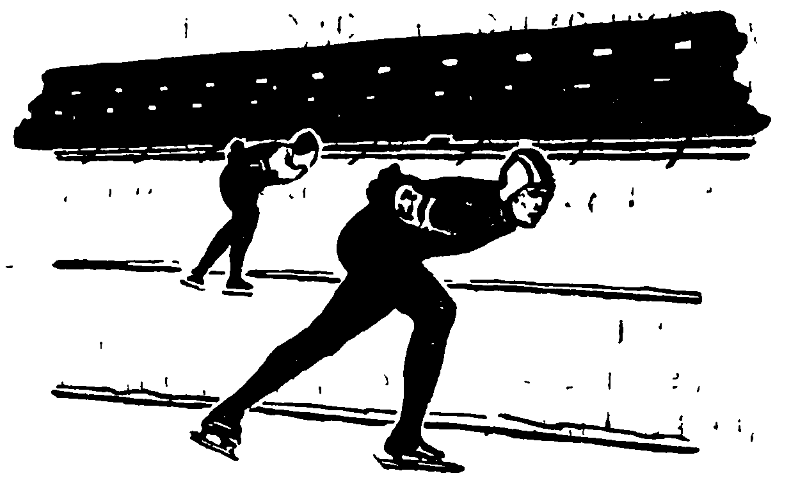
	1941 г.	1949 г.	1959 г.
ДЕВУШКИ			
ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА			
Бег:			
60 *м*	8,0 сек.	7,7 сек.	7,3 сек.
100 *м*	12,5 сек.	12,4 сек.	11,7 сек.
200 *м*	26,6 сек.	26,3 сек.	24,3 сек.
400 *м*	—	59,7 сек.	57,0 сек.
800 *м*	2 мин. 32,8 сек.	2 мин. 24,6 сек.	2 мин. 12,8 сек.
80 *м* с барьерами	12,8 сек.	12,3 сек.	11,2 сек.
Эстафета:			
4 × 100 *м*	51,2 сек.	51,2 сек.	48,0 сек.
Прыжки:			
в высоту с разбегу	1 *м* 49 *см*	1 *м* 53 *см*	1 *м* 67 *см*
в длину с разбегу	5 *м* 51 *см*	5 *м* 59 *см*	5 *м* 98 *см*
Метания:			
диска—1 *кГ*	34 *м* 73 *см*	38 *м* 76 *см*	44 *м* 29 *см*
копья—600 *Г*	36 *м* 83 *см*	45 *м* 53 *см*	51 *м* 51 *см*
Толкание ядра — 4 *кГ*	11 *м* 43 *см*	12 *м* 58 *см*	14 *м* 76 *см*
ПЛАВАНИЕ			
Вольный стиль:			
100 *м*	1 мин. 11,3 сек.	1 мин. 11,3 сек.	1 мин. 09,6 сек.
200 *м*	2 мин. 40,7 сек.	2 мин. 40,7 сек.	2 мин. 39,1 сек.
Брасс:			
100 *м*	1 мин. 31,0 сек.	1 мин. 28,8 сек.	1 мин. 22,8 сек.
200 *м*	3 мин. 17,1 сек.	3 мин. 09,7 сек.	2 мин. 57,7 сек.
На спине:			
100 *м*	1 мин. 19,6 сек.	1 мин. 19,6 сек.	1 мин. 17,2 сек.
200 *м*	2 мин. 52,5 сек.	2 мин. 52,5 сек.	2 мин. 52,5 сек.
Эстафета (вольный стиль): 4 × 100 *м*	4 мин. 52,4 сек.	4 мин. 59,4 сек.	4 мин. 47,9 сек.
КОНЬКОБЕЖНЫЙ СПОРТ			
500 *м*	50,8 сек.	50,8 сек.	49,1 сек.
1000 *м*	1 мин. 51,5 сек.	1 мин. 51,5 сек.	1 мин. 40,2 сек.
1500 *м*	2 мин. 53,8 сек.	2 мин. 53,8 сек.	2 мин. 41,9 сек.
3000 *м*	—	—	5 мин. 37,8 сек.

	1941 г.	1949 г.	1959 г.
ЮНОШИ			
ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА			
Бег:			
100 *м*	11,1 сек.	10,9 сек.	10,8 сек.
200 *м*	22,8 сек.	22,7 сек.	21,6 сек.
400 *м*	51,6 сек.	51,6 сек.	49,1 сек.
800 *м*	2 мин. 03,4 сек.	2 мин. 00,2 сек.	1 мин. 54,6 сек.
1000 *м*	2 мин. 42,6 сек.	2 мин. 36,0 сек.	2 мин. 31,6 сек.
1500 *м*	4 мин. 24,6 сек.	4 мин. 12,4 сек.	3 мин. 57,2 сек.
110 *м* с барьерами	15,4 сек.	16,4 сек.	14,3 сек.
Эстафета:			
4 × 100 *м*	46,0 сек.	45,1 сек.	42,8 сек.
Прыжки:			
в высоту с разбегу	1 *м* 81 *см*	1 *м* 81 *см*	2 *м* 00 *см*
в длину с разбегу	6 *м* 89 *см*	6 *м* 89 *см*	7 *м* 74 *см*
с шестом	3 *м* 45 *см*	3 *м* 64 *см*	4 *м* 15 *см*
тройной	13 *м* 62 *см*	13 *м* 62 *см*	15 *м* 53 *см*
Метания:			
диска —2 *кГ*	—	41 *м* 11 *см*	50 *м* 69 *см*
копья—800 *Г*	54 *м* 38 *см*	63 *м* 13 *см*	70 *м* 02 *см*
Толкание ядра — 7 *кГ* 257 *Г*	—	13 *м* 10 *см*	15 *м* 22 *см*
ПЛАВАНИЕ			
Вольный стиль:			
100 *м*	1 мин. 03,4 сек.	1 мин. 03,4 сек.	59,3 сек.
200 *м*	2 мин. 24,4 сек.	2 мин. 24,4 сек.	2 мин. 14,6 сек.
Брасс:			
100 *м*	1 мин. 20,0 сек.	1 мин. 19,1 сек.	1 мин. 14,5 сек.
200 *м*	2 мин. 56,2 сек.	2 мин. 55,2 сек.	2 мин. 47,2 сек.
На спине:			
100 *м*	1 мин. 14,0 сек.	1 мин. 14,0 сек.	1 мин. 05,6 сек.
200 *м*	2 мин. 41,9 сек.	2 мин. 41,9 сек.	2 мин. 27,5 сек.
Эстафета:			
4 × 100 **м**	4 мин. 22,6 сек.	4 мин. 22,6 сек.	4 мин. 08 сек.
КОНЬКОБЕЖНЫЙ СПОРТ			
500 *м*	45,5 сек.	45,4 сек.	42,0 сек.
1000 *м*	1 мин. 37,2 сек.	1 мин. 35,4 сек.	1 мин. 28,5 сек.
1500 *м*	2 мин. 31,9 сек.	2 мин. 29,5 сек.	2 мин. 14,2 сек.
3000 *м*	5 мин. 13,4 сек.	5 мин. 13,4 сек.	4 мин. 46,7 сек.
5000 *м*	8 мин. 52,1 сек.	8 мин. 52,1 сек.	8 мин. 10,0 сек.









ОБ ЭТОМ ЗАБЫВАТЬ НЕЛЬЗЯ

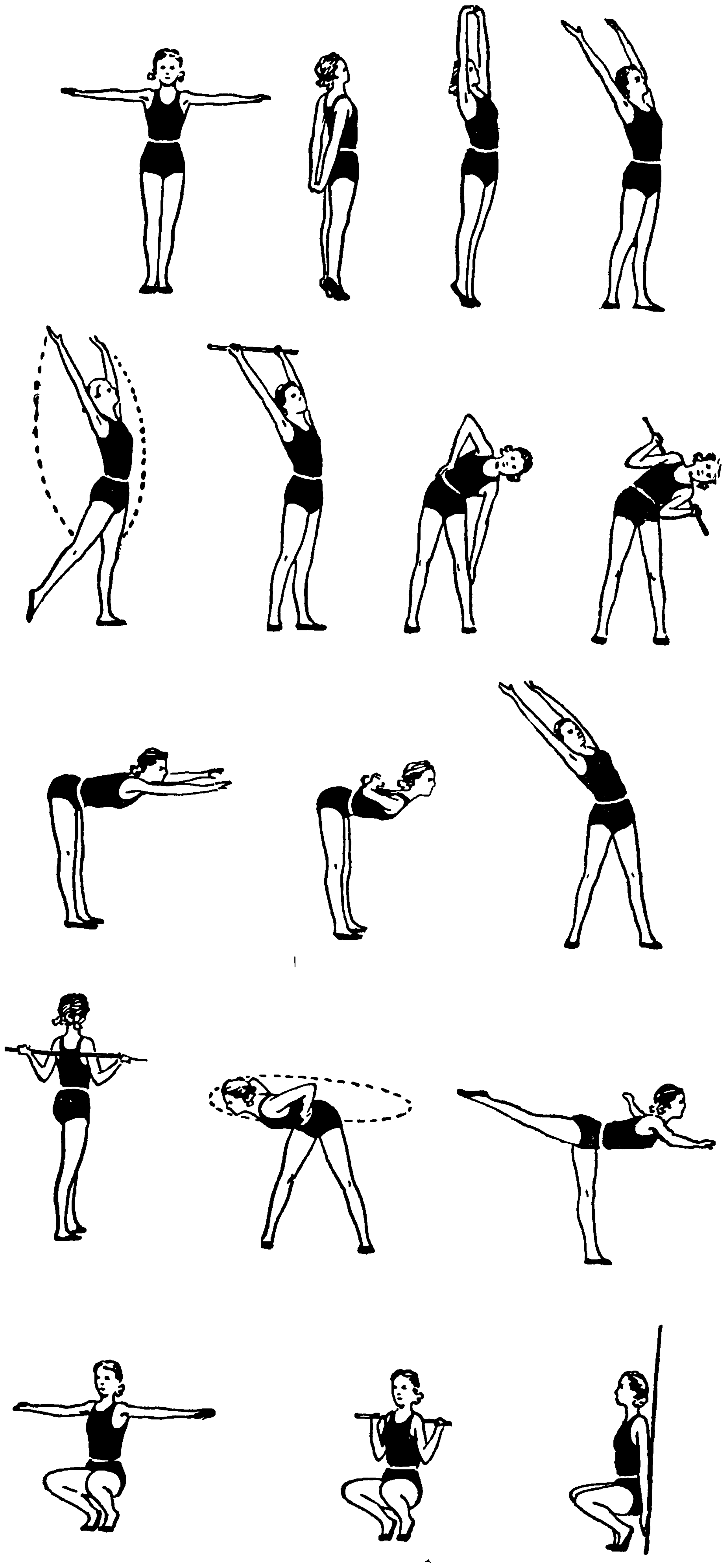
СОБЛЮДАЙТЕ РЕЖИМ ДНЯ

Советский человек всегда в труде, в движении, в действии. Он работает, учится, участвует в общественной жизни, занимается спортом, музыкой, посещает библиотеки, театры, музеи, концерты, выставки, выполняет всевозможную домашнюю работу. У советских людей всегда много интересных дел, больших и малых. Еще больше дел впереди, и многие из них предстоит выполнить вам, сегодняшним школьникам. Но для успешной работы нужны глубокие и разносторонние знания и здоровье. А одно из условий сохранения здоровья — повседневное соблюдение основных правил гигиены[1]. Важнейшее из них — режим дня. Поэтому прежде всего надо установить для себя определенный режим дня и всегда придерживаться его.

Многие жалуются, что у них не хватает времени и приходится вечно торопиться, делать все кое-как и наспех. Так ли это? Всегда ли человеку действительно не хватает времени, или он просто не умеет организовать свой рабочий день, правильно и разумно распределить свои дела?

Умение организовать свое время — очень ценное качество человека. Прочтите внимательно биографии В. И. Ленина, И. П. Павлова, Л. Н. Толстого и других выдающихся людей, и вы увидите, что все они умели очень хорошо распределять свое время, чередовать умственную работу с физической и труд с отдыхом. Они строго придерживались установленного, определенного режима дня.

Особенно важно научиться соблюдать режим дня со школьных лет — ведь привычки, приобретенные в юности, человек сохраняет всю жизнь. Если режим дня организован плохо, школьник мало спит, не вовремя ест и отдыхает, то память его слабеет, здоровье ухудшается, работоспособность и успеваемость понижаются. Поэтому нужно так распределить свое время, чтобы сон был достаточно продолжительным, а пища принималась не менее четырех раз в день и обязательно в определенные часы. Кроме того, нужно больше отдыхать на свежем воздухе. При хорошо продуманном режиме дня времени хватит на все: на учение и отдых, на занятия в различных кружках и помощь родителям в домашнем хозяйстве, на чтение, прогулки и занятия спортом.


Примерный комплекс утренней гимнастики.

---

[1] Гигиена — наука о здоровье. Такое название эта наука получила от имени древнегреческой богини здоровья Гигиеи.

Режим дня устанавливается с учетом возраста. Составить точный распорядок дня школьнику всегда поможет классный руководитель.

День школьника начинается в 7 час. утра. Встав с постели, откройте форточку, сделайте утреннюю зарядку. Делать ее надо в трусиках и тапочках на босу ногу. Каждое упражнение повторяйте 6—7 раз. После зарядки оботрите все тело водой комнатной температуры, умойтесь, оденьтесь, уберите постель и садитесь завтракать.

Уходить из дому натощак — дурная, вредная для здоровья привычка. Если она у вас есть, боритесь с ней: сначала заставляйте себя завтракать по утрам, даже если и не хочется, а через несколько дней организм привыкнет и аппетит появится.

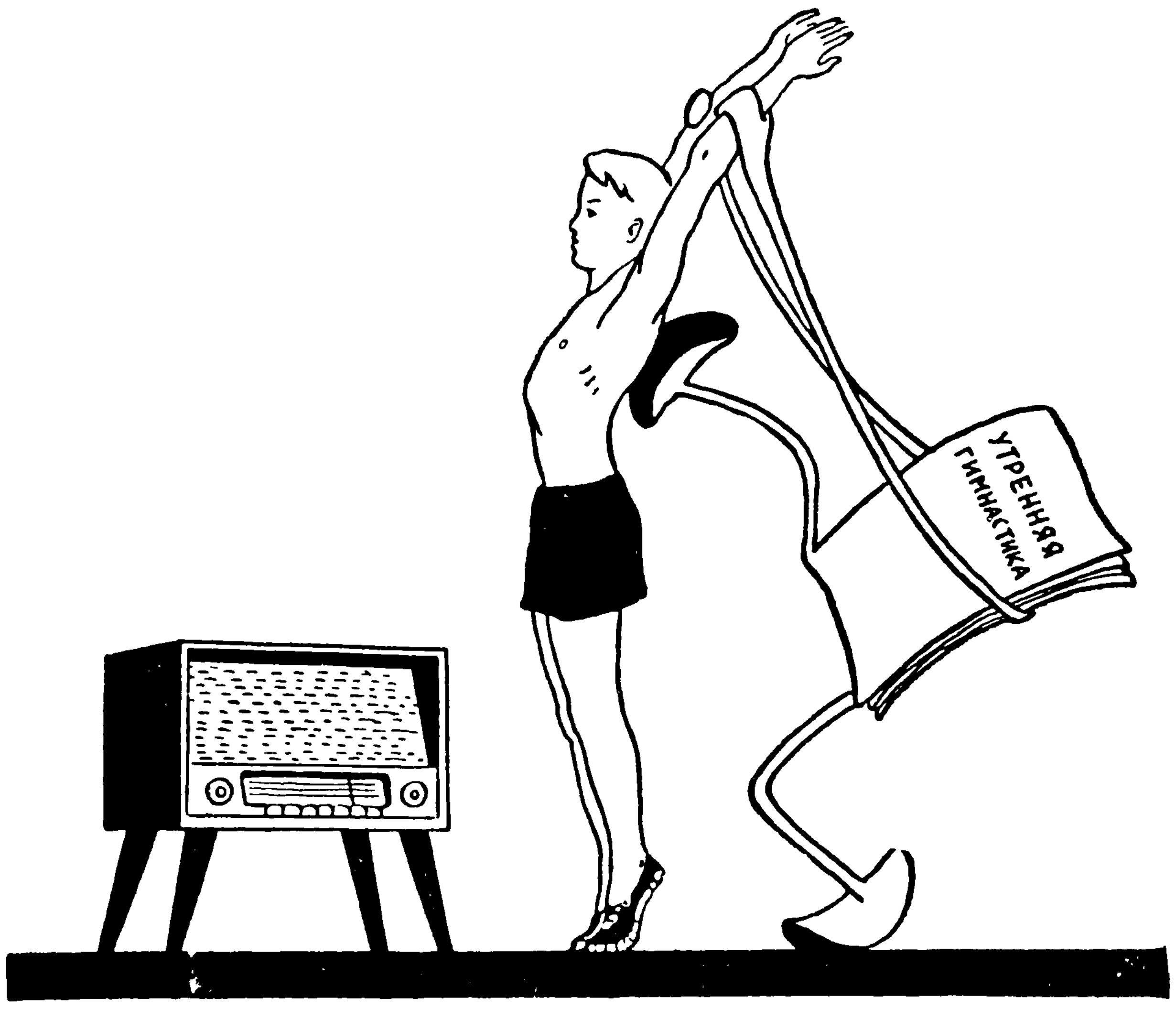
Итак, вы позавтракали, собрали книги и тетради и отправились в школу. Дорога в школу может быть одновременно и прогулкой на свежем воздухе. Такая прогулка повышает работоспособность и укрепляет здоровье.

Так как на уроке вы должны быть предельно внимательными и собранными, то на перемене нужно непременно отдыхать, а не читать книги или повторять домашние задания. Иначе на следующем уроке вы почувствуете утомление, плохо усвоите объяснение учителя, и дома вам придется затратить гораздо больше времени на приготовление уроков.

Кратковременные перерывы в работе на заводе или в колхозе очень полезно заполнить производственной гимнастикой. Исследования показывают, что такая гимнастика частично «снимает» утомление, вызванное работой, повышает производительность труда и исправляет осанку.

Вернувшись домой из школы или с работы на заводе, фабрике, в колхозе, не беритесь сразу за уроки. Сначала пообедайте и хорошо отдохните.

Лучший отдых для школьника—активный: подвижные игры и физические упражнения на воздухе. Однако подвижные игры, продолжающиеся непрерывно 2—3 часа, не только не «снимают» утомление, а, наоборот, усиливают его. Особенно плохо влияют на организм длительная игра в футбол и подвижные игры, требующие большой затраты энергии. Поэтому играми нельзя злоупотреблять — играть следует не более 1 — $1^{1}/_{2}$ часа. Весной и осенью, при хорошей погоде, полезно поиграть в мяч, а зимой — покататься на санках, коньках, походить на лыжах.

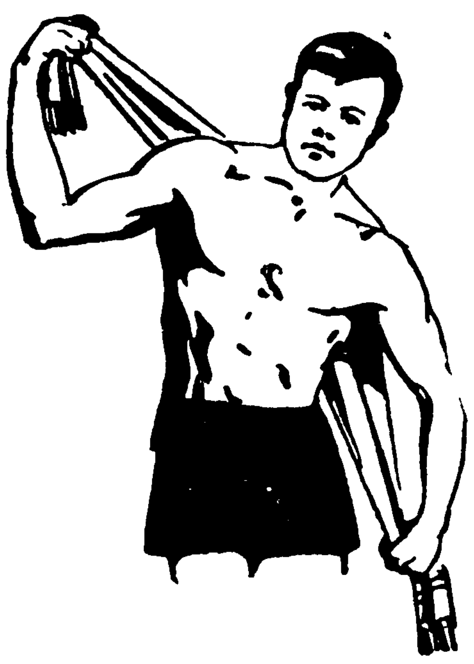


На приготовление уроков отводится $1^{1}/_{2}$—2 часа в III—IV классах и $2^{1}/_{2}$—3 часа в средних и старших классах. Лучше всего садиться за уроки в 4 или 5 час. дня. Тогда после окончания подготовки уроков останется еще время для других дел: помощи семье, конструирования, рисования, вышивания, чтения и др.

При занятиях во вторую смену начинайте приготовлять уроки не позже 8 час. 30 мин.—9 час. утра, чтобы до ухода в школу успеть помочь старшим по дому и отдохнуть на воздухе.

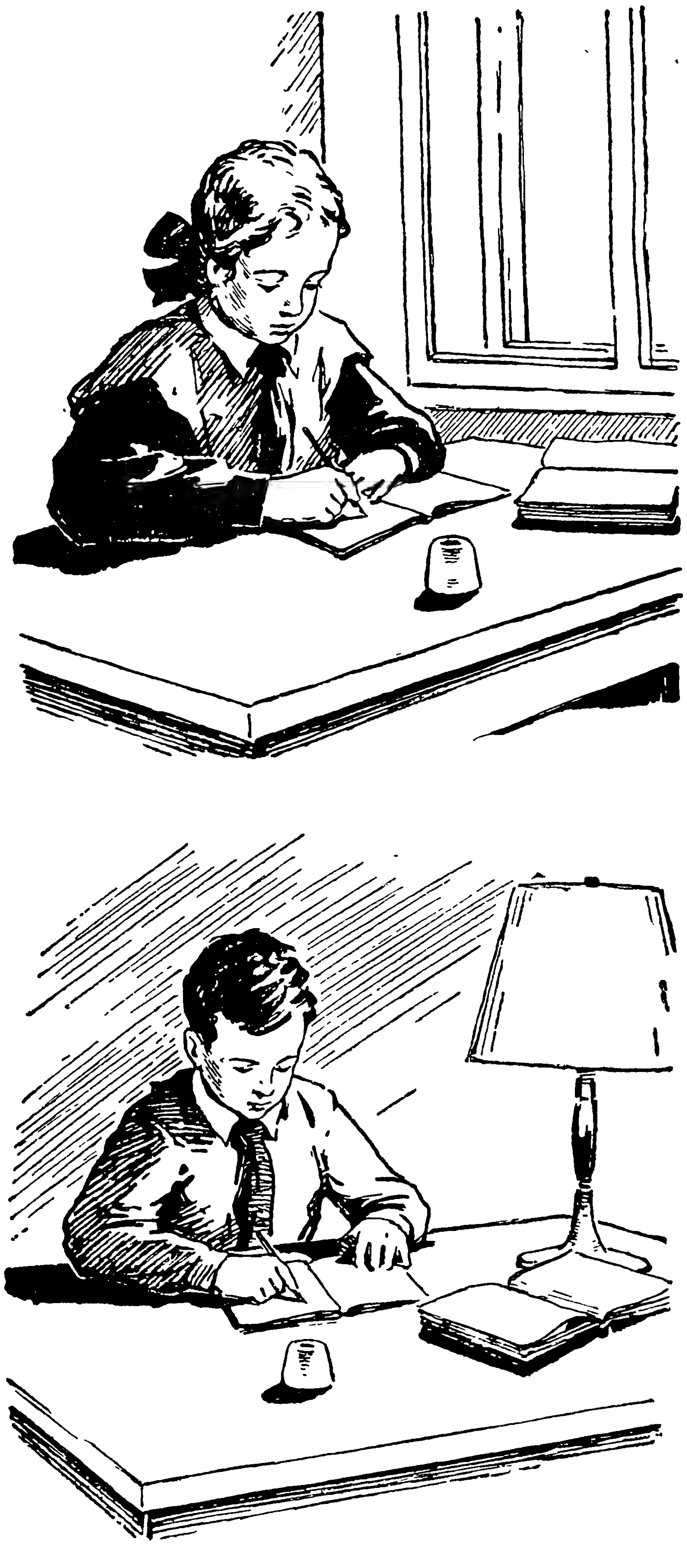
Готовить уроки, принимать пищу, ложиться спать и вставать утром нужно всегда в одно и то же время. При соблюдении этого правила организм оказывается более подготовленным к той умственной или физической работе, которую человек должен выполнить.

Школьникам I—II классов надо ложиться спать в 8 час. 30 мин. вечера; III—IV классов — в 9 час.; V—VI — в 9 час. 30 мин.; VII—VIII — в 10 час., а IX—XI классов — не позже 10 час. 30 мин. вечера.



Перед сном обязательно хорошо проветривайте комнату. Полезно в любое время года спать при открытой форточке, тогда сон будет глубже и спокойнее.

Юноши и девушки нередко мало заботятся о своем здоровье. Они забывают, что их организм еще растет и развивается и по-



Правильное освещение рабочего стола: вверху — днем; внизу — вечером.

этому особенно нуждается в правильно организованном режиме труда, отдыха, питания и сна.

БЕРЕГИТЕ ЗРЕНИЕ

Хорошее зрение, т. е. способность различать предметы вдали и вблизи, отличать один цвет от другого и т. д., необходимо в жизни. Зрение у школьника очень сильно напрягается каждый день, и, если не соблюдать определенных правил, к моменту окончания школы, а то и раньше оно может быть значительно ослаблено.

При чтении, письме, рисовании, конструировании, шитье, работе на станках рабочее место должно быть хорошо освещено. Сделать это нетрудно: нужно поставить рабочий стол около окна или близко к нему и так, чтобы свет падал слева. Если же работать приходится вечером или днем, но вдали от окна, то слева от рабочего места надо поставить настольную лампу под абажуром. При этом абажур должен закрывать электрическую лампочку так, чтобы свет от нее падал на стол, но не слепил глаза.

При чтении, письме, рисовании и рассматривании мелких предметов нужно сидеть прямо, слегка наклонив голову, так чтобы расстояние от глаз до тетради или книги было не меньше 30 и не больше 40 *см*. Соблюдать это расстояние должен каждый, кто хочет как можно дольше сохранить хорошее зрение.

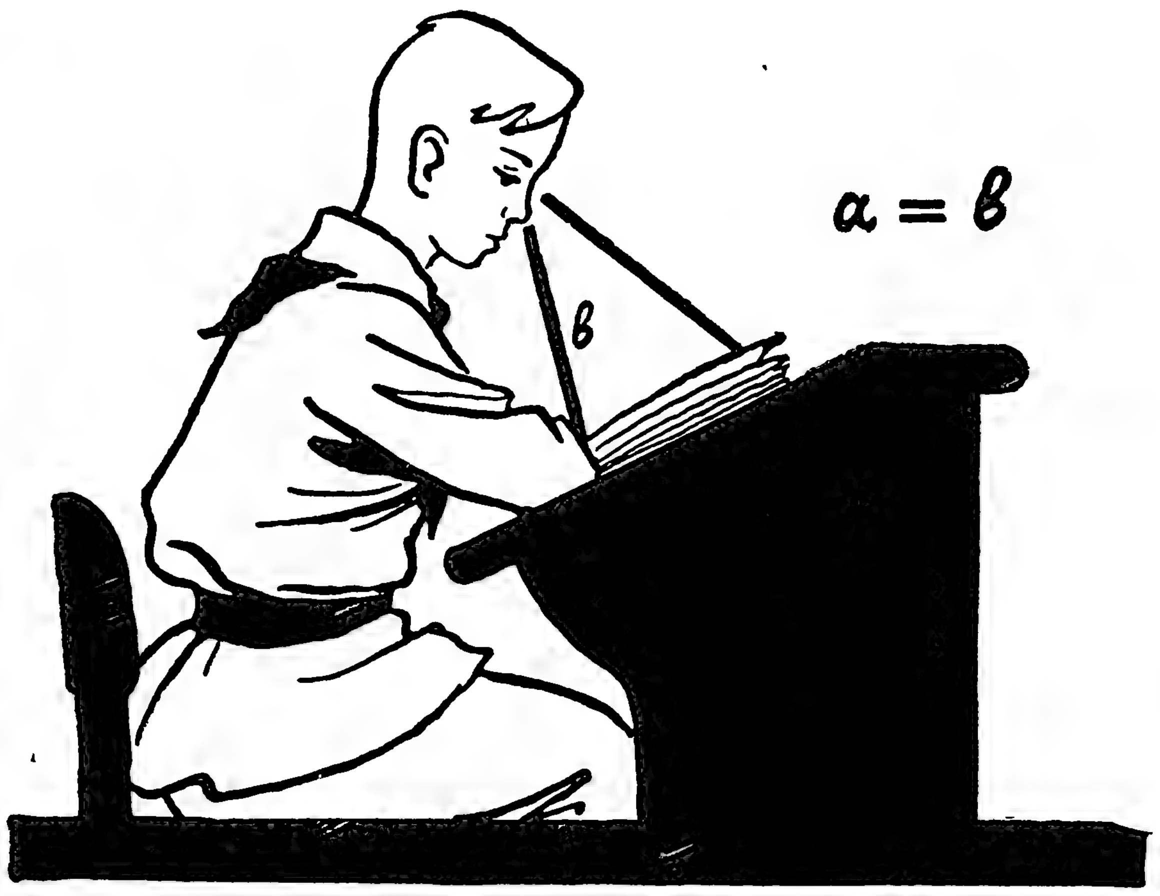
Очень хорошо при чтении или письме класть книгу или тетрадь на специальную подставку, которую каждый может сделать сам. Наклонная плоскость подставки (так же как и крышка школьной парты) облегчает чтение, так как верхние и нижние строчки на странице книги при этом находятся на одинаковом расстоянии от глаз. Если же книга лежит на обыкновенном столе, верхние строчки ее более удалены от глаз, чем нижние. Поэтому и мышцам глаза приходится то напрягаться при чтении верхних строчек, то расслабляться при чтении нижних.

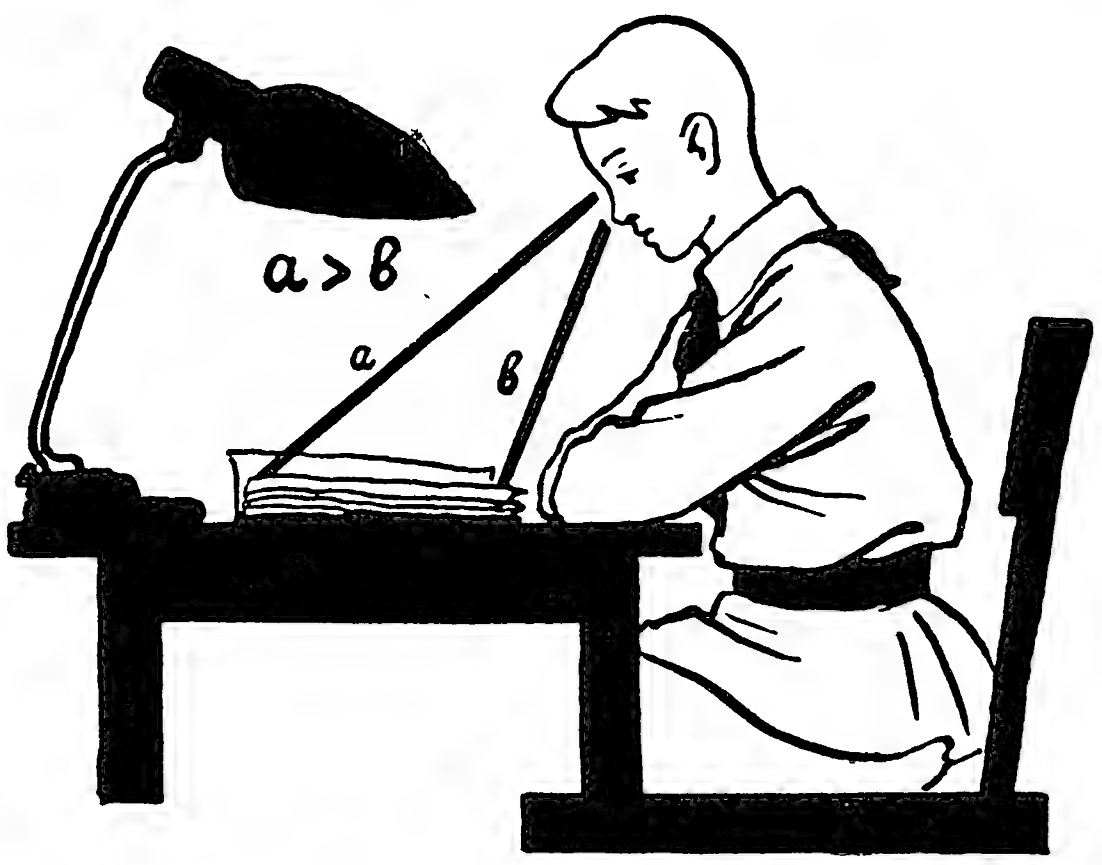
При плохом освещении учащиеся наклоняют голову, чтобы приблизить глаза к предмету. Это развивает близорукость, и человек начинает хорошо видеть только вблизи и плохо различает предметы на расстоянии.

Если вы заметили, что зрение у вас не в порядке, немедленно обратитесь к глазному врачу. Если врач пропишет очки для работы или для постоянного ношения, ими надо обязательно пользоваться, иначе зрение будет с каждым днем ухудшаться.

Глаза надо беречь и от повреждений. Шалости с рогатками, стрелами, ученическими перьями и т. п. могут привести к опасным для зрения последствиям.

Легко повредить глаза и металлическими стружками при обработке деталей на различных станках, если не надевать во время работы защитных очков. При повреждении глаза стружкой или металлическим осколком надо немедленно обратиться за помощью к врачу и ни





в коем случае ничего не предпринимать самому.

Защитные очки нужно надевать и на различных пыльных работах, а также во время работы с химическими веществами: едкими щелочами, кислотами, протравителями семян зерновых культур и т. п.

Ослабить зрение и даже вызвать слепоту могут и заразные заболевания глаз. Только строгое соблюдение правил гигиены предохраняет человека от таких заболеваний. Нельзя прикасаться к глазам грязными руками, протирать глаза грязным носовым платком, пользоваться чужим полотенцем, надевать чужие очки и давать другому человеку свои, спать на чужой подушке или на подушке с грязной наволочкой.

Работать на металлорежущем станке надо в защитных очках.

ХОРОШАЯ ОСАНКА УКРАШАЕТ ЧЕЛОВЕКА И ВАЖНА ДЛЯ ЕГО ЗДОРОВЬЯ

При хорошей, стройной осанке корпус прям, позвоночный столб находится в нормальном положении, с естественными изгибами вперед в области шейных и поясничных позвонков; плечи развернуты и находятся на одном уровне, голова держится прямо.

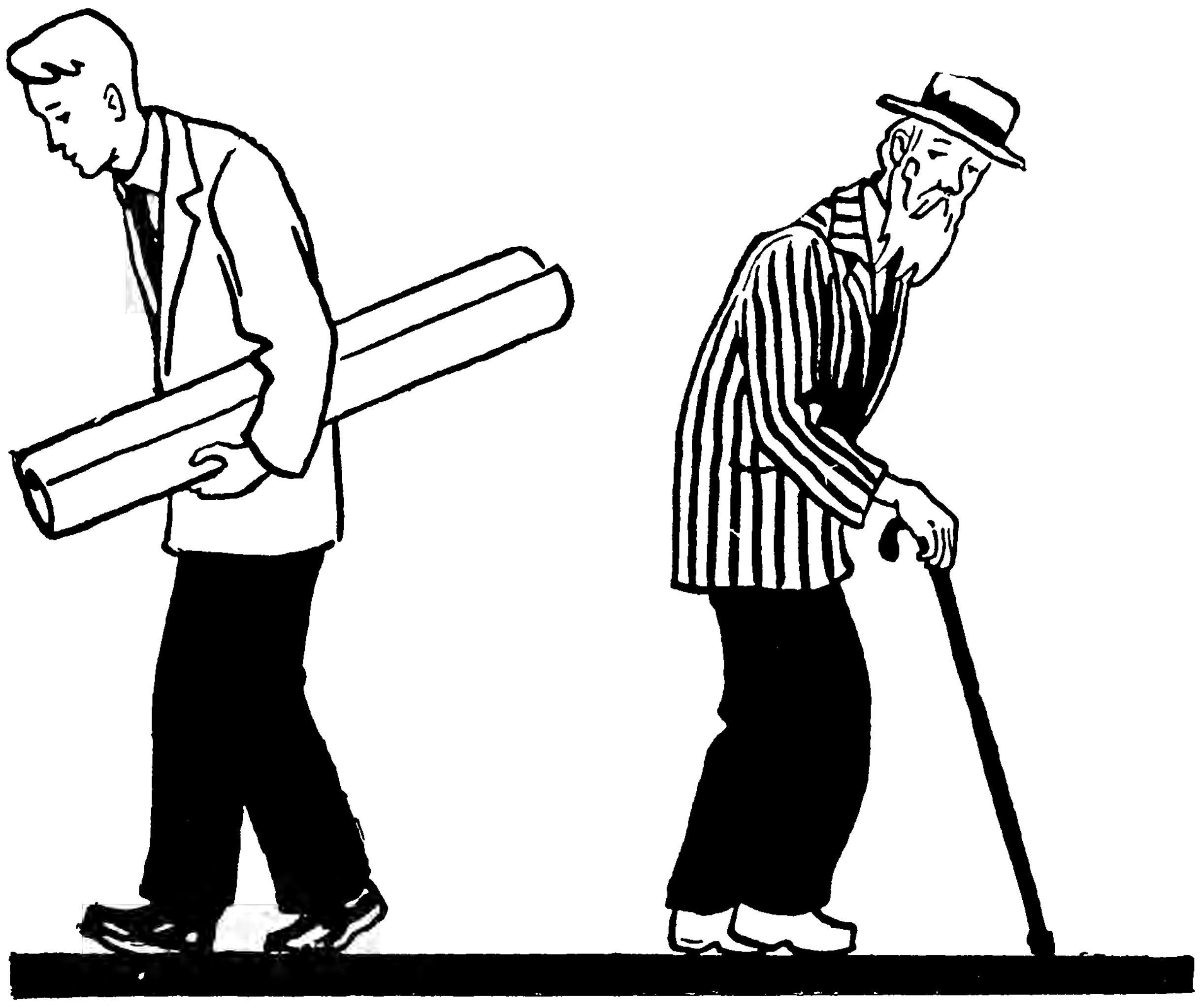
У всех людей, занимающихся физкультурой и разнообразным физическим трудом, как правило, хорошая осанка. У тех же, кто по роду своей профессии подолгу сидит согнувшись за рабочим столом, осанка часто плохая: они сутуловаты, низко опускают голову, плечи у них свисают вперед, и одно плечо нередко бывает ниже другого.

Плохая осанка не только некрасива — она и вредна для здоровья. При хорошей осанке внутренние органы человека находятся в правильном положении и работают нормально, а движения человека свободны и непринужденны. Если осанка неправильная, особенно если искривлен позвоночник, работа сердца и дыхание затрудняются.

У детей младшего и среднего школьного возраста кости скелета богаты органическими веществами и поэтому очень податливы. Постоянное неправильное положение тела за столом, при ходьбе, во время сна приводит к тому, что грудная клетка делается плоской и узкой. Возникают различные стойкие искривления позвоночника (сутулость, боковые изгибы). Исправить осанку в таких случаях бывает очень трудно, а иногда уже и невозможно.

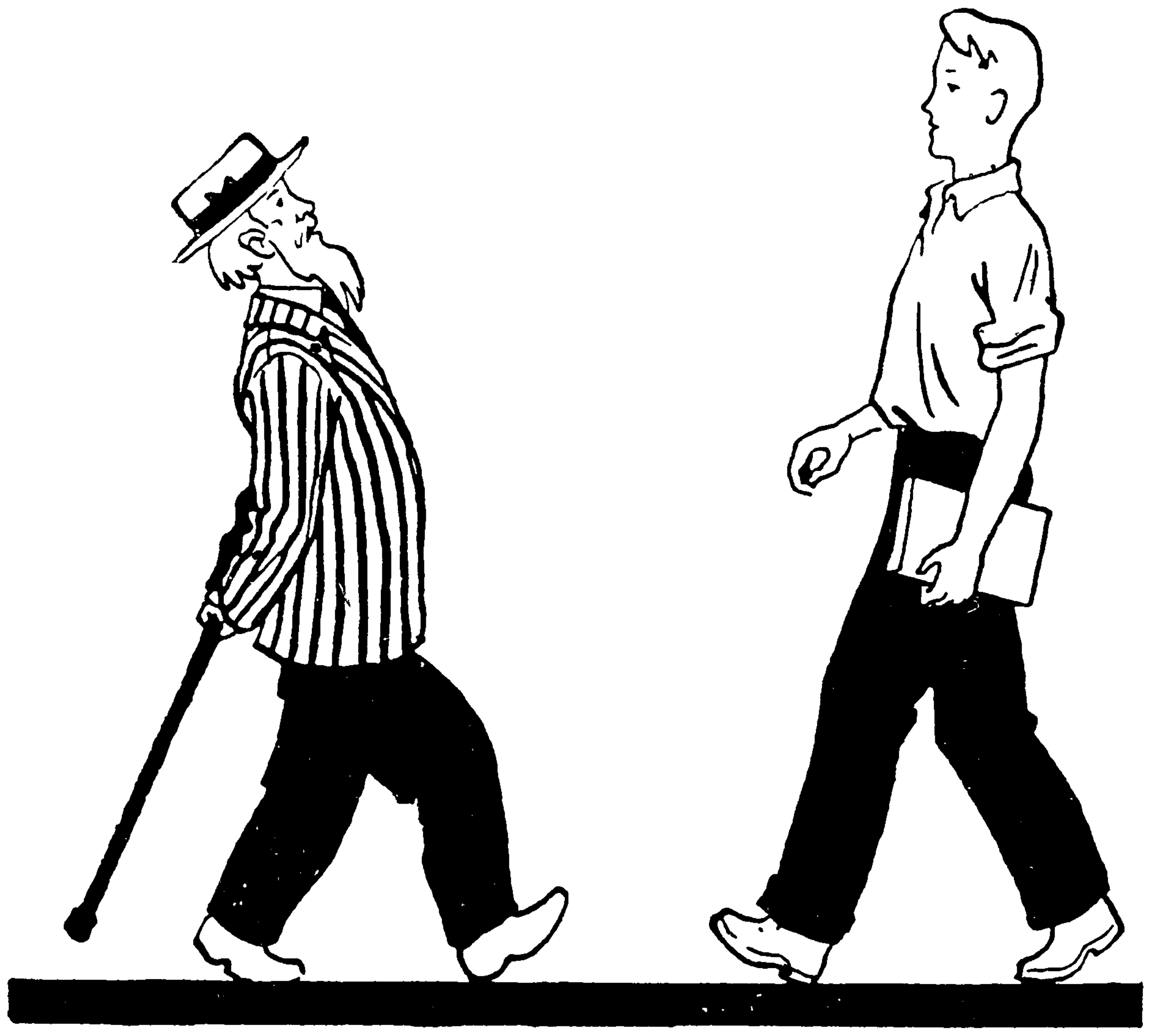
На осанку плохо влияет привычка стоять, опираясь всей тяжестью тела на одну ногу. Надо всегда опираться равномерно на обе ноги, корпус держать прямо, плечи слегка отведенными назад, грудь выставленной вперед, живот подтянутым, а голову приподнятой.

При ходьбе не надо горбиться, раскачиваться из стороны в сторону и шаркать по земле ногами.



Плохая осанка уродует человека.

Школьники много времени проводят за уроками в школе и дома, поэтому очень важно знать, как правильно сидеть за партой и за столом. Стол, стул и парта по высоте обязательно должны соответствовать росту школьника. Если учащийся сидит за слишком высоким или слишком низким столом и неправильно держит руки, тело его принимает неестественную позу, корпус изгибается и позвоночник постепенно искривляется. Высота стола для школьника ростом в 130—140 *см* должна быть 62 *см*, а стула — 38 *см*; для школьника ростом от 140 до 150 *см* соответственно 68 *см* и 41 *см*. Если же рост школьника ниже 130 *см*, то место для его учебных занятий надо специально оборудовать. Чтобы сделать сиденье стула выше, можно подложить на него плотную подушку, а под стол обязательно поставить маленькую скамеечку. Она нужна как опора для ног. Мальчики и девочки выше 150 *см* могут заниматься за обычными столами, но сидеть на стульях с широкой спинкой.



Хорошая осанка украшает человека в любом возрасте.

Садясь за уроки, придвиньте стул ближе к столу. Садитесь глубоко, чтобы можно было опираться на спинку стула. Сидеть нужно прямо, слегка наклонив голову и не ложась грудью на стол. Ноги согните в коленях под прямым углом, опираясь ступнями на пол или скамеечку. Руки положите на стол так, чтобы локти находились на одной линии. Следите, чтобы плечи всегда были на одном уровне, а расстояние от глаз до книги или тетради сохранялось правильное.

Так же надо сидеть и на уроках в школе.

Правильное положение тела — рабочую позу — соблюдайте не только во время учебных занятий, но и при всякой другой работе. Особенно важно сохранять правильную позу во время работы на станках и машинах. Если верстаки или станки слишком высоки, поставьте под ноги подставку.

Плохо влияет на осанку неравномерная нагрузка плечевого пояса. Часто позвоночник искривляется и одно плечо опускается от ношения портфеля с книгами или других тяжестей в одной руке. Портфель нужно держать попеременно то в правой, то в левой руке. Если же до школы далеко, лучше всего носить книги в заплечной сумке — ранце. Тогда нагрузка на оба плеча будет равномерная и естественное положение позвоночника не нарушается.

Многим из вас приходится поливать огороды и носить воду. О правилах же, которые надо при этом соблюдать, знают далеко не все. Чтобы сохранить хорошую осанку, лучше носить воду в двух ведрах емкостью по 6 *л* каждое и наполнять их только до половины. Для младших школьников (8—10 лет) нужны ведра емкостью не более 4 *л*, которые тоже надо наливать только до половины.

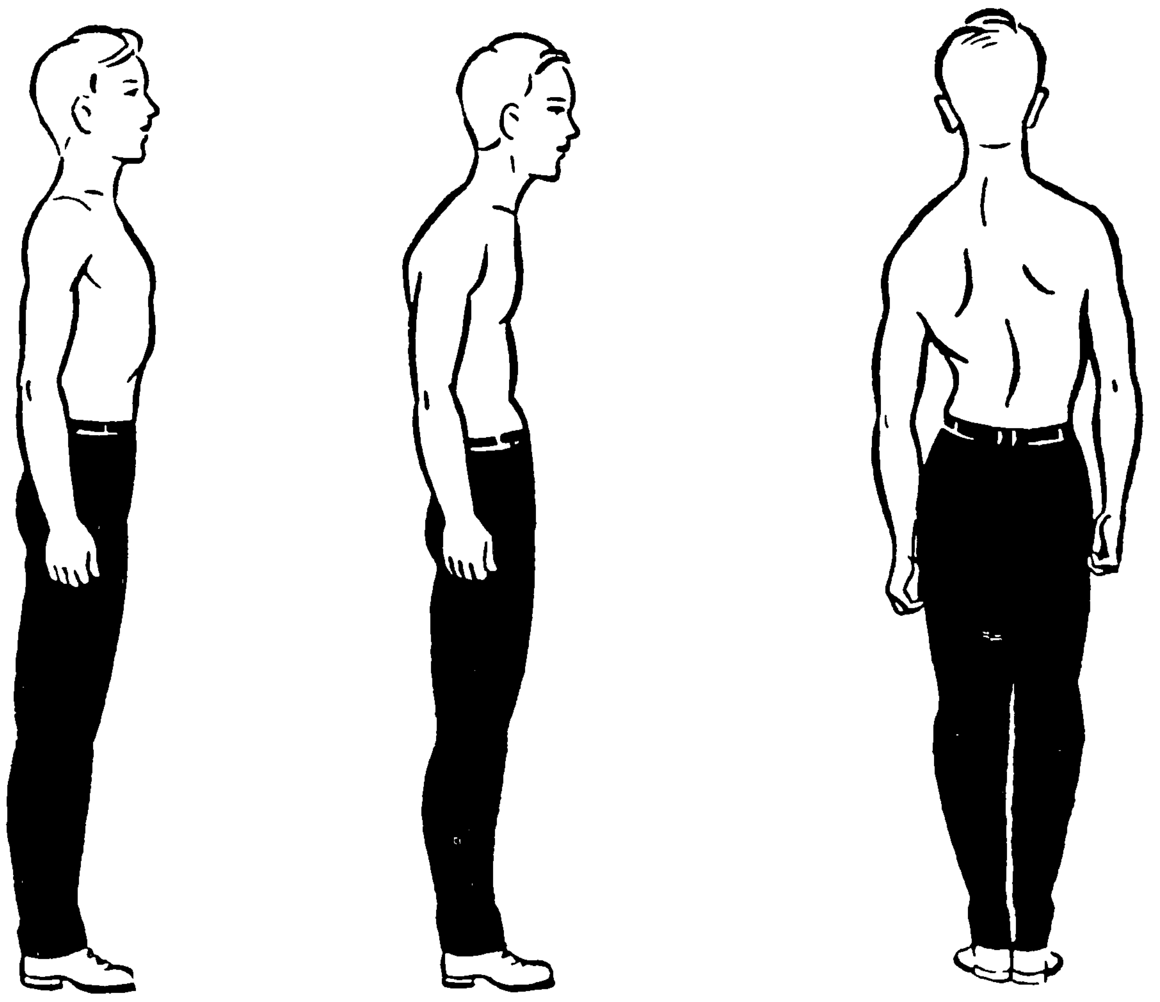
Спать следует на достаточно широкой и длинной кровати, с ровным и не слишком мягким матрацем, под голову класть только одну небольшую подушку. Засыпать лучше всего на спине, вытянув ноги и положив руки поверх одеяла. Можно спать поочередно на правом и левом боку, но не сворачиваться «калачиком» — это неблагоприятно влияет на осанку.

Наблюдения врачей показывают, что очень часто плохая осанка бывает из-за слабости мышц туловища. Хорошо укрепляют и развивают мышцы спины и живота физический труд и особенно физические упражнения. Но одних занятий физкультурой в школе недостаточно. Нужно каждое утро делать гимнастику, играть в свободное время в подвижные игры, летом плавать, зимой ходить на лыжах и кататься на коньках, выполнять производственную гимнастику, заниматься в спортивных секциях.

ЧИСТОТА— ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ

В сохранении и укреплении здоровья очень важна личная гигиена. В течение дня надо тщательно и возможно чаще мыть руки с мылом и щеткой. Грязные руки — источник заражения организма глистами и заразными желудочно-кишечными болезнями. Особенно много грязи, а с ней и микробов скапливается под длинными ногтями. Поэтому ногти надо стричь коротко и тщательно мыть щеткой.

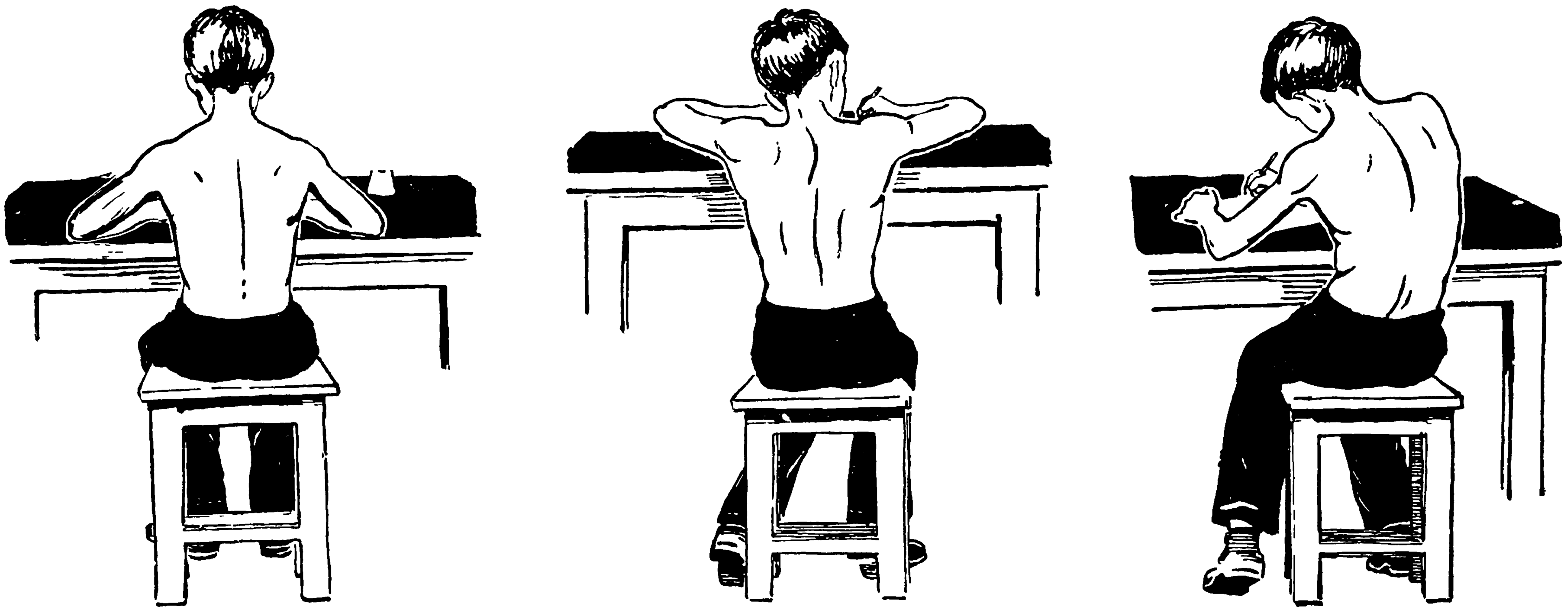
Перед едой, а также после посещения уборной, игры с животными и по возвращении с улицы надо всегда мыть руки. Не следует забывать об этом и после работы в мастерских или на заводе, в колхозе, так как на коже рук, кроме микробов, могут остаться мельчайшие частицы металла, химических веществ и т. п.



Следите за тем, чтобы осанка у вас была правильная, как на левом рисунке. В середине и справа — неправильная осанка.

Заразиться желудочно-кишечными болезнями можно не только через грязные руки, но и через немытые овощи и фрукты, плохо вымытую или совсем немытую посуду. Поэтому пользоваться можно только чистой посудой, а овощи и фрукты перед едой следует тщательно мыть, лучше всего кипяченой водой.

К правилам личной гигиены относится и тщательный уход за зубами. Зубы надо чистить порошком и щеткой утром и перед сном. Особенно тщательно нужно чистить зубы на ночь, чтобы удалить застрявшие между ними остатки пищи.



Слева — правильное положение за столом; в середине — неправильное (стол слишком высокий); справа — также неправильное положение (стол слишком низкий).

В классе должно быть чисто.

Регулярно, два раза в год, необходимо показываться зубному врачу. Наши зубы покрыты эмалью. Если она повреждена, зуб начинает портиться. Поэтому опасно грызть орехи и кости, ковырять в зубах иголками или булавками. Резкая смена температуры пищи тоже может вызвать трещины в зубной эмали.

Перед сном лицо, уши, шею и руки до локтей нужно вымыть с мылом и тщательно вытереть полотенцем. Полотенце у каждого должно быть отдельное. Полезно приучить себя мыть перед сном и ноги водой комнатной температуры. Это предохраняет их от потливости и закаляет организм. Еженедельно необходимо мыться в бане или дома горячей водой с мылом и мочалкой, чтобы удалить кожное сало, грязь, отмершие клетки эпидермиса (поверхностный слой кожи), разлагающийся пот. После мытья сменяется нательное и постельное белье. Носки и чулки меняют чаще.

За волосами тоже надо ухаживать. Мальчикам лучше всего коротко стричься, а девочкам — тщательно расчесывать волосы утром и вечером, прочесывать их частым гребнем; длинные волосы аккуратно, но не туго заплетать в косы. В грязных, плохо расчесанных волосах легко заводятся и быстро размножаются насекомые. Кроме того, возникают тяжелые грибковые заболевания. Они очень трудно поддаются лечению и нередко приводят к частичному или полному облысению головы. Не следует никому давать пользоваться своей гребенкой, расческой, заколками.

Содержите в чистоте одежду и обувь. Сразу после возвращения из школы снимите форменное платье и переоденьтесь в домашнее. Для производственно-трудового обучения нужно иметь специальное платье или рабочий халат. Шерстяное форменное и домашнее платье ежедневно чистят щеткой и раз в неделю проглаживают утюгом; хлопчатобумажные платья и костюм стирают. Каждый день перед вечерним туалетом не забывайте почистить ботинки и сменить воротничок, если он грязный. Носовые платки меняют каждые три дня, а при насморке ежедневно. Грязные платки замачивают, затем обливают кипятком, стирают и кипятят, а после просушки проглаживают утюгом.

Жилые комнаты и классы следует как можно чаще проветривать. Ведь состав воздуха в помещениях, где находятся люди, с каждым часом ухудшается. В нем увеличивается количество выдыхаемого людьми углекислого газа и органических веществ. Одновременно с увеличением количества углекислоты и органических веществ в воздухе возрастает и количество микробов, среди которых немало болезнетворных.

Бактериологические исследования воздуха учебных помещений показывают, что до начала занятий в 1 $м^3$ воздуха в среднем содержится 2600 микробов и среди них 97 болезнетворных. А после окончания занятий общее количество микробов в 1 $м^3$ воздуха возрастает до 13 500 и болезнетворных — до 770.

Комнаты следует убирать ежедневно: подметать пол щетками, обернутыми влажной тряпкой, стирать влажной тряпкой пыль с мебели, радиаторов, подоконников. Нельзя входить в комнату или в школу в пальто и грязной обуви. Обувь надо очищать от грязи об скребки и вытирать о половичок при входе, а пальто оставлять в прихожей или раздевальне.

Эти простые гигиенические правила, которые совсем не трудно выполнять, помогут вам сохранить здоровье.

ВРЕД ДУРНЫХ ПРИВЫЧЕК

Иногда подростки, желая казаться взрослыми, пробуют курить, пить алкогольные напитки. Очень скоро такое ухарство переходит в дурную и вредную привычку.

В табаке содержится сильнейший яд — никотин. Он проникает вместе с табачным дымом в легкие человека, через слизистые оболочки дыхательных путей быстро попадает в кровь и отравляет организм. Никотин губительно действует на нервную и сердечно-сосудистую систему, осаждается в легочной ткани и понижает ее сопротивляемость к заболеваниям.

Не менее вреден для организма и алкогольный яд. Употребление спиртных напитков приводит к стойким изменениям в организме — перерождению нервных клеток, расстройству работы печени и др. В результате систематического действия алкогольного яда человек может полностью потерять работоспособность.

Особенно разрушающее действие оказывают никотин и алкоголь на организм детей и подростков, в котором еще продолжаются процессы роста, а органы и ткани не закончили своего формирования. Такой организм не может стойко сопротивляться ядам и быстро поддается их действию. А это в конечном счете приводит к длительным и серьезным заболеваниям, которые не всегда можно излечить.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ В НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЯХ

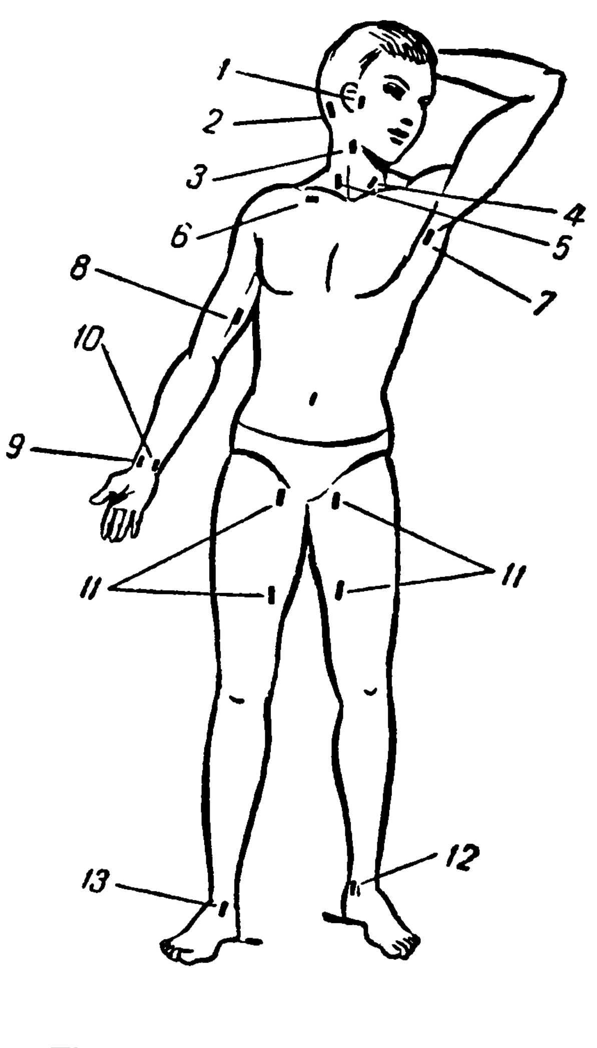
Несчастный случай может произойти с каждым и в любом месте. Если поблизости есть врач, фельдшер или медицинская сестра, то за первой помощью обращаются к ним. Но часто рядом их нет. Тогда помощь оказывают те, кто находится около пострадавшего. Нередко вовремя поданная помощь спасает человеку жизнь или избавляет его от тяжелого и длительного заболевания. Первую помощь должны уметь оказать и школьники.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

Кровотечение возникает преимущественно при различных ранениях. Раной называется нарушение целостности кожных покровов, слизистых оболочек и мягких тканей, лежащих под кожей. Раны бывают поверхностные (царапина, ссадина) и глубокие. В зависимости от предмета, которым нанесено ранение, различают раны резаные, колотые, рубленые, укушенные, ушибленные, огнестрельные. Всякая рана опасна тем, что она вызывает потерю крови. Кроме того, в рану могут попасть болезнетворные микробы. Поэтому первая помощь при ранении направлена на то, чтобы остановить кровотечение и предохранить рану от микробов.

Кровотечение бывает артериальным, венозным и капиллярным. Прежде чем оказать первую помощь при кровотечении, надо определить, какой кровеносный сосуд поврежден. Если повреждена артерия, кровь бьет сильной струей, прерывисто, толчками. Из поврежденной вены кровь вытекает медленно и непрерывно. При капиллярном кровотечении (царапины, ссадины) кровь сочится из раны каплями. Артериальная кровь ярко-красная, венозная темно-красная.

Кровотечение может быть наружным и внутренним. При внутреннем кровотечении из поврежденного сосуда кровь наружу не вытекает, а скапливается в какой-либо полости тела (например, брюшной, грудной или полости черепа). Человек резко бледнеет, испытывает общую слабость, головокружение. У него темнеет в глазах, на теле выступает холодный пот. В этих случаях надо быстрее помочь пострадавшему: предоставить больному полный покой, положить на поврежденное место пузырь со льдом или бутылку с холодной водой, и срочно вызвать врача.

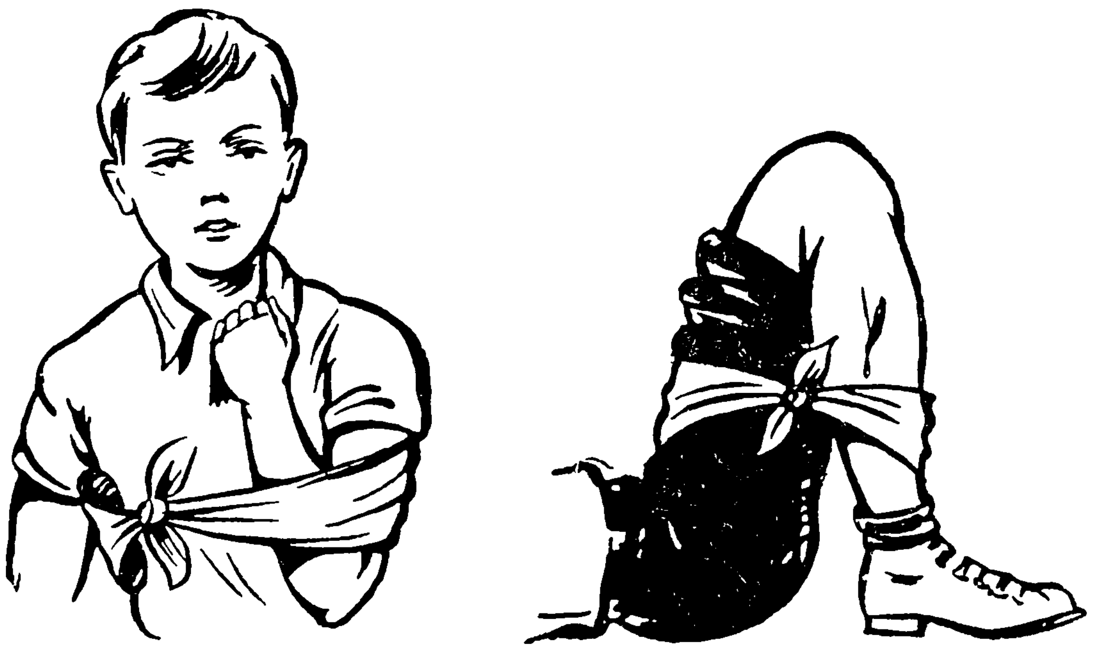


Прижать артерию для остановки кровотечения нужно в наиболее доступном месте:

1 — височная артерия, *2* — затылочная; *3* — нижнечелюстная. *4—5* — правая и левая сонные артерии; *6* — подключичная; *7* — подмышечная; *8* — плечевая, *9* — лучевая; *10* — локтевая, *11* — бедренная; *12* — задняя большеберцовая; *13* — передняя большеберцовая.

Наружное кровотечение тоже нужно остановить как можно скорее, так как при потере почти половины всей крови человек умирает. Наиболее опасно артериальное кровотечение, потому что при нем потеря крови происходит значительно быстрее.

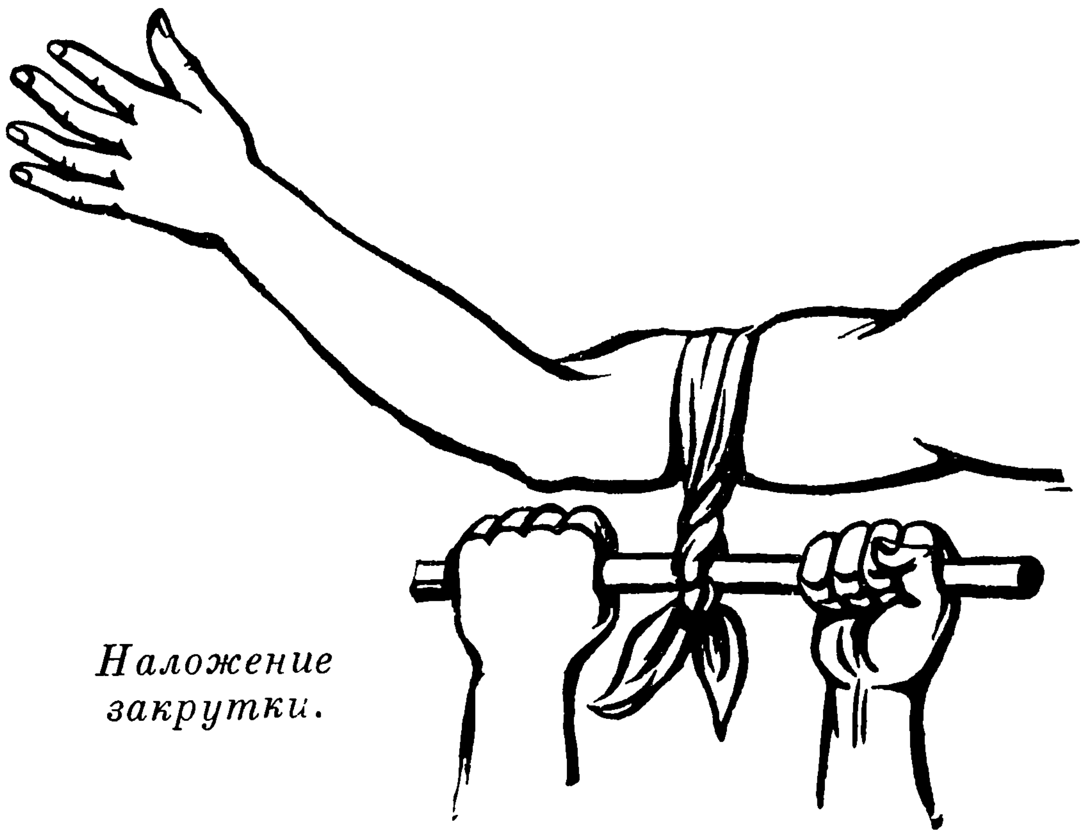
Когда повреждены вены и мелкие артериальные сосуды руки и ноги, на рану достаточно положить давящую повязку из марли



Такими способами можно остановить сильное кровотечение.

и ваты, туго забинтовать и поднять раненую конечность кверху, чтобы уменьшить приток крови к ране. Если кровотечение сильное, особенно при поражении крупных артерий, давящей повязки недостаточно; надо сильно прижать артерию пальцами выше места ранения или сильно согнуть конечность в суставе и прекратить ток крови по сосуду. Прижимают артерию пальцами в том месте, где она более доступна. Так, если надо остановить кровотечение из виска, прижимается височная артерия впереди верхнего края уха. При кровотечении из нижней части плеча, локтя, предплечья, кисти к плечевой кости прижимается плечевая артерия на внутренней стороне плеча.

При сильном артериальном кровотечении, когда для доставки пострадавшего к врачу требуется много времени, накладывается жгут, т. е. тонкая эластичная резиновая трубка или лента с крючком на одном конце и цепочкой на другом. При наложении жгут несколько растягивают. Если специального жгута нет, можно применить закрутку из обычной резиновой трубки, носового платка, пояса, шарфа, галстука, бинта, веревки и т. д. В образованную вокруг конечности петлю просовывается палочка. Петля закручивается, а концы палочки закрепляются бинтом. До наложения жгута или закрутки конечность лучше поднять. Это уменьшит приток крови к ране. Чтобы не ущемить кожи и не причинить пострадавшему боли, одежда перед наложением жгута расправляется от складок. Если жгут накладывается на голое тело, конечность под жгутом надо обернуть чем-либо мягким: ватой, бинтом.



Наложение закрутки.

Конечность не может оставаться перетянутой более $1^1/_2$ — 2, а в зимнее время 1 часа, иначе может произойти омертвение ее. Поэтому под жгут или закрутку обязательно подкладывают записку с указанием часа наложения. В тех случаях, когда врачебную помощь нельзя оказать в течение двух часов, жгут или закрутку необходимо каждый час несколько ослаблять на 2—3 сек. Чтобы в это время не возобновилось кровотечение, артерию прижимают пальцами выше раны.

Для предохранения раны от микробов на нее накладывают повязку. Руки оказывающего помощь и перевязочный материал должны быть чистыми. Трогать рану руками и извлекать из нее пальцами осколки, обрывки одежды и другие попавшие туда посторонние предметы нельзя. Нельзя также промывать рану водой, класть на нее листья, кусочки бумаги и др.

Перевязывать рану лучше всего индивидуальным перевязочным пакетом. Он продается в аптеке и состоит из обеззараженного бинта с двумя ватно-марлевыми подушечками для предохранения от загрязнения. Одна подушечка пришита к концу бинта, другая свободно по нему передвигается. Подушечки предназначены для наложения повязки с обеих сторон при сквозном ранении. Если рана имеет одно отверстие, т. е. ранение слепое, подушечки накладываются одна на другую.

В индивидуальном пакете бинт с подушечками заключен в пергаментную бумагу, прорезиненный и матерчатый чехлы. Чтобы снять наружный матерчатый чехол, пакет берут в левую руку, а правой выдергивают нитку, которой прошит край матерчатого чехла. Прорезиненный чехол, служащий защитой от промокания, вскрывается с угла, где он надрезан. Пергаментная оболочка осторожно разворачивается. При вскрытии индивидуального пакета нельзя касаться руками бинта и подушечек.

В аптеках продаются также стерильные бинты и марлевые салфетки. Марлевая салфетка накладывается на рану и прибинтовывается.

Если под рукой нет стерильного материала, то для перевязки можно использовать чистый носовой платок, салфетку, кусок материи. Очень хорошо для обеззараживания прогладить их горячим утюгом. Если рана на вид грязная, то повязка смачивается несколькими каплями йодной настойки. Йодное пятно на перевязочном материале должно быть несколько больше самой раны. Заливать рану йодом не рекомендуется, так как после этого рана плохо заживает. Слишком туго накладывать бинт не рекомендуется: тугая повязка нарушает правильное кровообращение, а это может задерживать заживление. Не следует накладывать повязку и слишком слабо — она может сползти и открыть рану. Если повязка быстро промокнет от крови, лучше ее не снимать, а положить на нее новый слой марли или ваты и прибинтовать немного потуже. Когда кровотечение будет остановлено и рана перевязана, пострадавшего надо направить к врачу.

Чтобы остановить кровотечение из носа, пострадавшему придают полулежачее положение, слегка запрокидывают ему голову, расстегивают ворот, сжимают пальцами нос и каждые 2—3 мин. кладут на переносицу комок снега или смоченный в холодной воде платок. Пострадавшему не разрешают сморкаться и пить горячее. Дышать он должен глубоко, спокойно.Если кровотечение не остановится, необходимо вызвать врача или фельдшера.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ УШИБАХ, РАСТЯЖЕНИЯХ, ВЫВИХАХ И ПЕРЕЛОМАХ

Нередко от падения, неловкого движения, удара о твердый предмет могут произойти различные травмы — от легких ушибов тканей до тяжелых переломов костей.

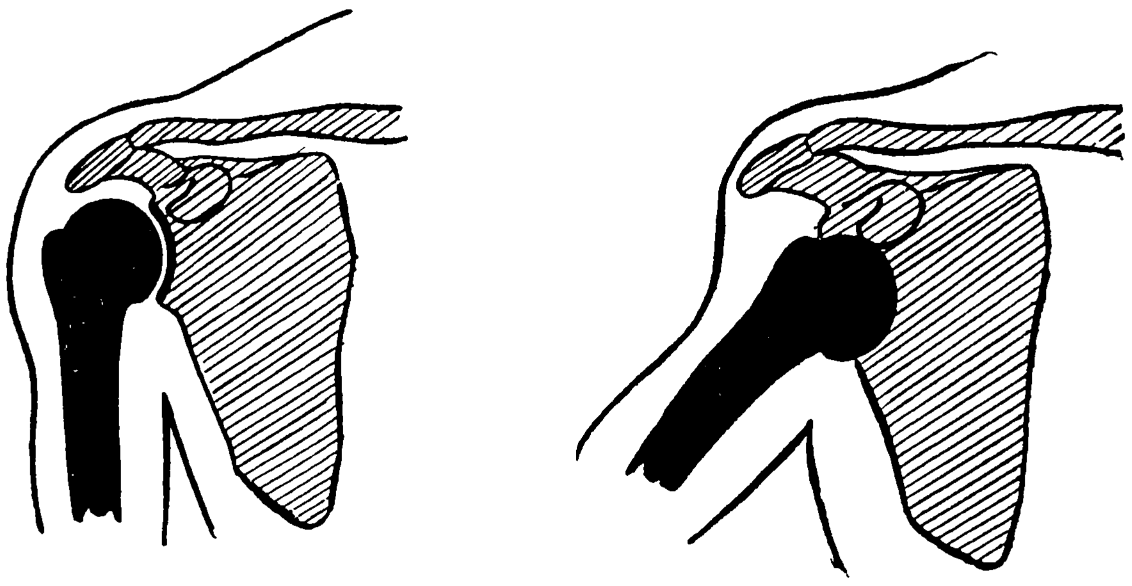
Ушиб — это повреждение мягких тканей, а нередко и мелких кровеносных сосудов. Ушибленное место болит, особенно при движениях, и припухает. На нем от внутреннего кровоизлияния из поврежденных сосудов образуется синяк. На ушибленное место надо положить смоченную холодной водой или свинцовой примочкой чистую тряпочку и пузырь со льдом или холодной водой. Холод вызовет сужение кровеносных сосудов и уменьшит внутреннее кровотечение. Можно наложить также давящую повязку. Если ушиб сильный, пострадавшему органу необходимо создать полный покой. Например, руку при ушибе подвешивают на косынке или полé пиджака; ушибленную ногу, несколько приподняв, кладут на подушку. Такое положение конечностей будет способствовать и оттоку крови.

Наиболее опасны ушибы головы, груди и живота, так как они могут нарушить деятельность мозга, сердца, печени и других жизненно важных органов. При ушибе головы иногда появляется тошнота, рвота, головокружение и даже потеря сознания. Пострадавшего необходимо осторожно уложить, а на голову положить что-нибудь холодное. Когда ушиблена грудная клетка, пострадавшему нужно придать полусидячее положение, а если появилось кровохарканье, положить на грудь пузырь со льдом или небольшую бутылку с холодной водой. Если ушиблен живот, пострадавшего нужно уложить в постель и положить ему на живот холодное. При ушибах головы, груди и живота после оказания первой помощи надо немедленно вызвать врача.

Кости составляют опору нашего тела и защищают внутренние органы. Они соединяются между собой неподвижным, малоподвижным и подвижным способами. При подвижном способе концы двух соседних костей образуют сустав, заключенный в суставную сумку. Кроме суставной сумки, в суставе имеются крепкие связки, которые прочно скрепляют концы костей и не дают им выходить из суставной сумки.

На неровном и скользком месте или во время прыжков можно оступиться и подвернуть ногу. В первый момент в голеностопном суставе чувствуется какая-то неловкость, которая чаще всего скоро проходит. Но не всегда исход бывает таким благополучным. Связки могут не выдержать натяжения и растянуться или надорваться. Тогда появляется резкая боль, сустав припухает, а при подкожном кровоизлиянии кожа приобретает синеватый цвет. При растяжении связок на ноге больного укладывают в постель, под ногу подкладывают подушку. Если произошло растяжение связок на руке, надо подвесить руку на перевязи. На больной сустав накладывают давящую повязку, и в течение нескольких часов держат сверху пузырь со льдом или бутылку с холодной водой. Через 2—3 дня для рассасывания кровоизлияния следует перейти на согревающие компрессы и теплые ванны.

Иногда при травмах вследствие разрыва или растяжения суставной сумки конец кости может выйти из сустава, т. е. произойдет вывих, при котором пострадавший не сможет сделать никакого движения. Сустав при вывихе припухает и изменяет свою форму. Пострадавшей конечности надо создать полный покой. Для этого применяются повязки или шины. Соблюдая большую осторожность, можно приложить к месту вывиха холодный компресс. Пострадавшего надо срочно направить к врачу, так как вывих легче всего вправляется в первые часы после повреждения. Без врача ни в коем случае нельзя вправлять кость в суставную сумку.



Плечевой сустав: слева — нормальное положение; справа — вывих.

Нарушение целости кости называется переломом. Переломы бывают закрытые, когда кожа над переломом остается целой, и открытые, когда кожа разорвана и сломанные кости торчат из раны. Открытые переломы опаснее закрытых: рана может загрязниться, произойдет нагноение, а это увеличит срок сращения костей. При переломах появляется резкая боль, отечность, кровоподтек. Иногда при малейших движениях в области перелома слышен хруст от трения отломков кости. Чаще всего случаются переломы предплечья, плеча, голени, бедра и ключицы.

Оказывать первую помощь при переломах надо очень осторожно, чтобы не усилить боль и не вызвать дополнительное смещение кости. Если перелом открытый, надо остановить кровотечение и наложить на рану повязку. Для этого нужно снять с пострадавшего одежду — сначала со здоровой конечности, а потом с пострадавшей. При одевании поступают наоборот. Если раздеть пострадавшего трудно, одежду надо разрезать, лучше по шву.

Чтобы обеспечить покой поврежденной конечности, обычно применяют специальные фабричные шины [1]. Но шиной может служить также палка, доска, сложенный для прочности в несколько слоев картон, фанера, скрученный жгут соломы. При переломе ноги шина должна обязательно захватывать два соседних сустава по обе стороны повреждения. Так, при переломе костей голени шиной нужно захватить коленный и голеностопный суставы, при переломе бедра — коленный и тазобедренный (наружная шина в этом случае должна доходить до под мышки). Перед наложением шина обертывается слоем ваты, мягким полотенцем и прибинтовывается к конечности. Если повреждены кости руки, то после наложения шины руку нужно подвесить на косынке или поле́ пиджака. Несчастный случай может произойти и в таком месте, где не из чего сделать шину, например в открытом поле. Тогда сломанную руку надо плотно прибинтовать к грудной клетке, а сломанную ногу — к здоровой. Когда шина или повязка будет наложена, пострадавшего необходимо направить к врачу или в больницу.

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ СОЛНЕЧНОМ И ТЕПЛОВОМ УДАРЕ, ОБМОРОКЕ И УГАРЕ

Солнечный удар может произойти в жаркий ясный день, когда лучи солнца долго падают на непокрытую голову. Тепловой удар происходит от общего чрезмерного перегревания тела. Он может случиться и в пасмурную жаркую безветренную погоду — при длительной и тяжелой физической работе, долгих и трудных переходах и т. д. Тепловому удару способствует недостаточная физическая подготовка, сильное утомление, жажда. При солнечном и тепловом ударе учащается сердцебиение, краснеет, а затем бледнеет лицо, походка делается неуверенной, шаткой, появляется головная боль, шум в ушах, головокружение, сильная слабость и вялость, пульс едва прощупывается, дыхание еле заметное. Может появиться также тошнота, рвота, кровотечение из носа, а в тяжелых случаях — судороги и обморок.

Чтобы помочь пострадавшему, его нужно положить в тени так, чтобы голова была значительно выше туловища. Затем расстегнуть одежду, снять пояс и чем-нибудь обмахивать, чтобы создать охлаждающий ветерок. Хорошо все тело обтереть или спрыснуть холодной водой, на голову положить холодный компресс и дать пить холодную воду или холодный крепкий чай. В тяжелых случаях нужно делать искусственное дыхание.

Обморок — это кратковременная потеря сознания вследствие недостаточного притока крови к мозгу. Обморок может произойти от сильного испуга, волнения, большой усталости, а также от значительной потери крови и других причин.

---

[1] Шина — приспособление, применяемое в тех случаях, когда необходимы неподвижность и покой для поврежденной или больной части тела.

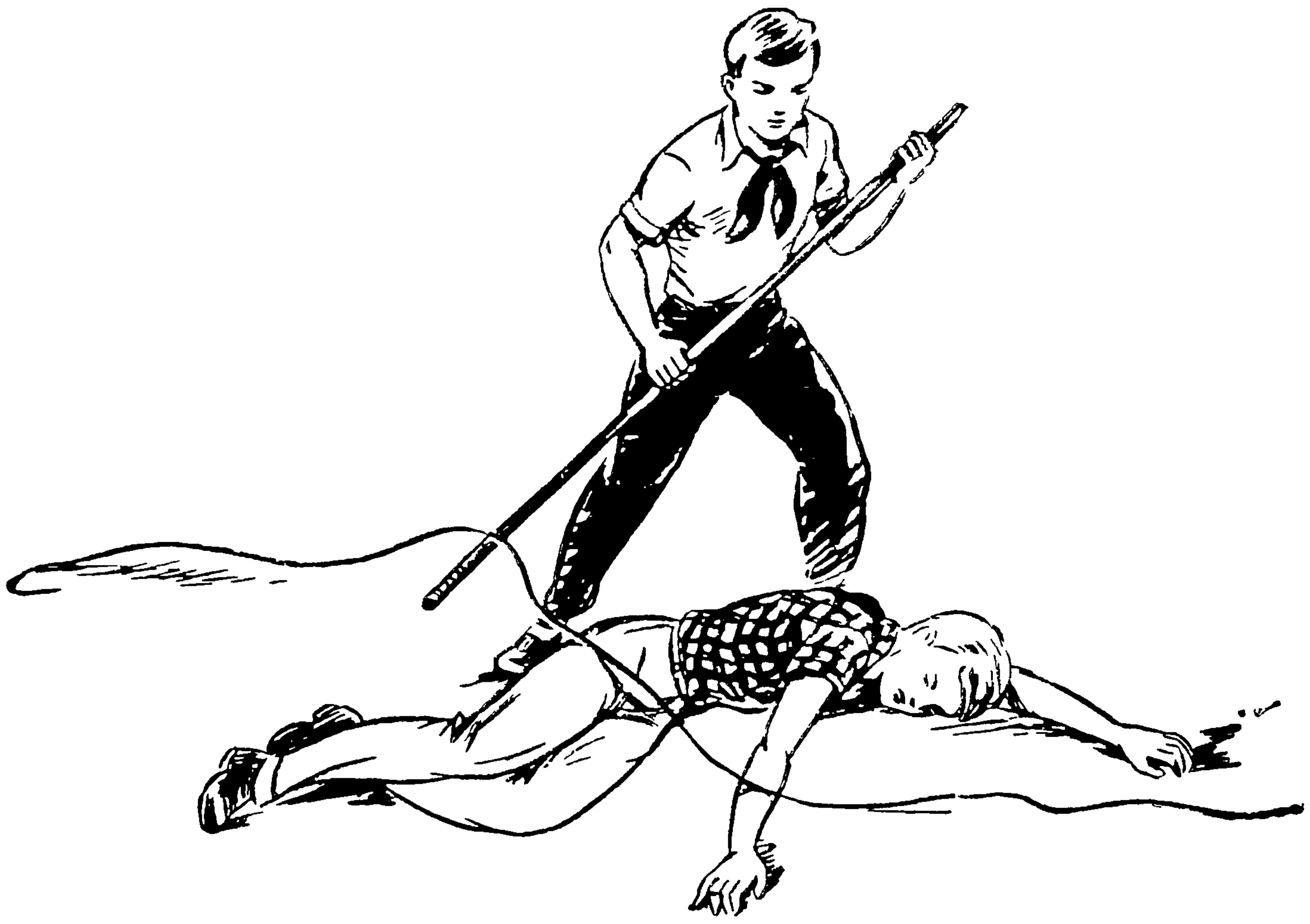
При обмороке человек теряет сознание, лицо его бледнеет и покрывается холодным пóтом, пульс еле прощупывается, дыхание замедляется и часто обнаруживается с трудом. Первая помощь сводится к улучшению кровоснабжения мозга. Для этого пострадавшего укладывают так, чтобы голова его была ниже туловища, а ноги и руки несколько приподняты. Воротник и одежду необходимо расстегнуть, лицо и грудь спрыснуть холодной водой. Если обморок произошел в помещении, нужно открыть окно, форточку, дверь, тем самым усилить приток свежего воздуха. Для возбуждения дыхания можно дать понюхать нашатырный спирт, а для усиления деятельности сердца, когда больной придет в сознание, давать горячий крепкий чай или кофе.

Угар — это отравление организма угарным газом — окисью углерода. Угарный газ образуется при сгорании топлива без достаточного притока кислорода: когда угли в печке еще не прогорели, а вьюшка закрыта, при неправильном пользовании самоваром, при неполном сгорании керосина. Отравление угарным газом происходит незаметно, так как газ не имеет запаха. У человека сначала появляются общая слабость, головная боль, головокружение, сонливость, тошнота, потом рвота. Дальнейшее отравление ослабляет сердечную деятельность и дыхание. Если угоревшему не будет оказана помощь, может наступить смерть.

Чтобы помочь угоревшему, надо немедленно широко открыть окна и двери и устроить сквозняк или вынести пострадавшего на свежий воздух, положить холодный компресс на голову и поднести к носу ватку, смоченную нашатырным спиртом. Затем угоревшего надо напоить крепким горячим чаем или кофе, а к ногам и рукам положить грелки или поставить горчичники. В тяжелых случаях надо делать искусственное дыхание (см. ниже) и немедленно обратиться за врачебной помощью.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОРАЖЕННЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И МОЛНИЕЙ

Поражение электрическим током очень опасно для жизни. Ток высокого напряжения может вызвать мгновенную потерю сознания и смерть. Напряжение тока в проводах жилых помещений не так велико, и, если дома неосторожно схватить оголенный или плохо изолированный электрический провод, в руке чувствуется боль и судорожное сокращение мышц пальцев. Ток более сильного напряжения вызывает судорожное сокращение мышц сердца, сосудов, органов дыхания. В таких случаях нарушается кровообращение, человек теряет сознание, резко бледнеет, губы его синеют, дыхание становится едва заметным, пульс прощупывается с трудом. В тяжелых случаях может и совсем не быть признаков жизни (дыхания, сердцебиения, пульса). Наступает так называемая «мнимая смерть». Но даже и при «мнимой смерти» человека можно вернуть к жизни, если ему сразу оказать первую помощь.



Прежде всего нужно прекратить действие тока на пострадавшего.

Прежде всего нужно прекратить действие тока на пострадавшего. Если на человека упал оборвавшийся голый провод, надо немедленно сбросить его. Сделать это можно любым предметом, плохо проводящим электрический ток (деревянной палкой, стеклянной бутылкой и др.). Если несчастный случай произошел в помещении, немедленно выключите рубильник, выверните пробки или просто перережьте провода. При этом надо сначала раскрутить шнур, отделить провода друг от друга и осторожно по очереди перерезать их. Для предосторожности спасающий должен обернуть руки непроводящей электрический ток тканью (резиновой, шелковой, шерстяной), одеть на ноги сухие галоши или встать на пачку газет, книг, сухую доску. Не следует также брать пострадается омертвление кожи, а при четвертой омертвление может распространиться и на лежащие под кожей ткани.

Первая помощь при обморожении направлена на восстановление кровообращения в пострадавшем участке. Обмороженное место обтирают спиртом или водкой, слегка смазывают вазелином или несоленым жиром и осторожно, чтобы не повредить кожу, растирают ватой или марлей. Растирать обмороженное место снегом не рекомендуется, так как в снегу попадаются льдинки, которые могут повредить кожу и способствовать проникновению микробов.

Зимой в морозы и пургу возможно общее замерзание тела. При замерзании человек сначала начинает зябнуть. Затем у него появляется чувство усталости, сонливость, кожа бледнеет, нос и губы синюшны, дыхание еле заметное, деятельность сердца постепенно ослабевает, возможно и бессознательное состояние. Замерзающего надо быстро согреть и восстановить у него кровообращение. Для этого его нужно внести в теплое помещение, сделать, если можно, теплую ванну и легко растирать руками обмороженные конечности от периферии к центру до тех пор, пока тело не станет мягким и гибким. Затем пострадавшего следует уложить в постель, тепло укрыть, напоить горячим чаем или кофе и вызвать врача.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОТРАВЛЕНИИ НЕДОБРОКАЧЕСТВЕННОЙ ПИЩЕЙ

Отравиться можно самыми разнообразными недоброкачественными продуктами: несвежим мясом, студнем, колбасой, рыбой, молочнокислыми продуктами, консервами, а также несъедобной зеленью, дикорастущими ягодами, грибами.

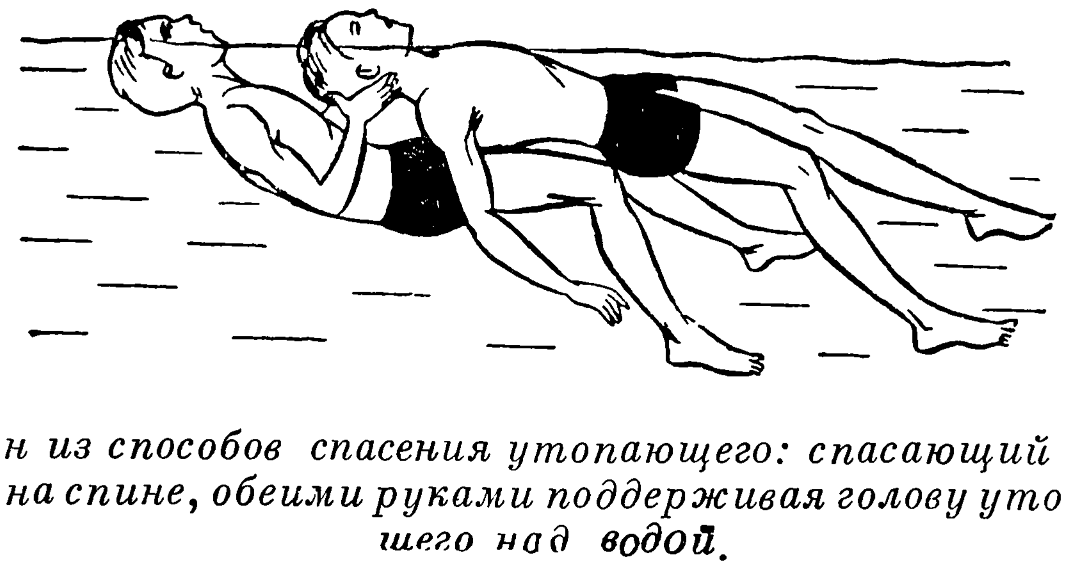
При отравлении появляется общая слабость, головная боль, головокружение, боль в животе, тошнота, иногда рвота. В случае тяжелого отравления человек теряет сознание, у него ослабевает сердечная деятельность и дыхание. В наиболее тяжелых случаях может наступить смерть.

Чтобы помочь отравившемуся, надо удалить из его желудка пищу. Для этого у него вызывают рвоту: дают выпить 5—6 стаканов теплой подсоленной или содовой воды или вводят два пальца глубоко в глотку и надавливают на корень языка. Такое очищение желудка надо повторить несколько раз. Если пострадавший в бессознательном состоянии, его голову необходимо повернуть набок, чтобы рвотные массы не попали в дыхательные пути. При отравлении крепкой кислотой или щелочью вызывать рвоту нельзя. В таких случаях пострадавшему нужно давать овсяный или льняной отвар, крахмал, сырые яйца, подсолнечное или сливочное масло. Нельзя допускать, чтобы отравившийся засыпал. Для устранения сонливости надо обрызгать пострадавшего холодной водой или напоить крепким чаем. В случае появления судорог тело согревают грелками. После оказания первой помощи отравившегося необходимо доставить к врачу.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ УТОПАЮЩЕМУ

Человек, не рассчитав своих сил, заплыл слишком далеко от берега. Перевернулась лодка с не умеющими плавать людьми. Судорогой свело ногу, и пловец испугался этого явления. В подобных и многих других случаях жизнь тонущего находится в большой опасности. Человек не может долго задерживать свое дыхание и через 20—30 сек. он невольно начинает дышать под водой. Тогда вода попадает ему в рот, нос, заполняет дыхательные пути, наступает удушье. Поэтому помощь утопающему нужно оказывать очень быстро. Но надо помнить, что спасать утопающих может только хороший пловец.

Если тонущий еще сам старается удержаться на поверхности воды, его нужно ободрить, бросить спасательный круг, шест, весло, конец веревки, чтобы он мог держаться на воде, пока его не спасут. Спасающий должен быть без обуви и одежды, в крайнем случае без верхней. Подплывать к тонущему нужно осторожно, лучше сзади, чтобы он не схватил спасающего за шею или за руки и не потянул с собой на дно. Берут утопающего сзади под мышки или за затылок около ушей и, поддерживая лицо над водой, плывут на спине к берегу. Можно обхватить утопающего одной рукой вокруг пояса, но опять сзади.



Один из способов спасения утопающего: спасающий плывет на спине, обеими руками поддерживая голову утопающего над водой.

давшего за обнаженные части тела, пока ток продолжает на него действовать. Снимая пострадавшего с провода, следует обезопасить себя, обернуть руки изолирующей тканью.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, его необходимо прежде всего привести в чувство. Для этого расстегивают одежду, брызгают на него водой, открывают окна или двери и делают искусственное дыхание — до появления самостоятельного дыхания и возвращения сознания. Иногда искусственное дыхание приходится делать непрерывно в течение 2—3 часов.

Одновременно с искусственным дыханием тело пострадавшего необходимо растирать и согревать грелками. Когда к пострадавшему вернется сознание, его укладывают в постель, тепло укрывают и дают крепкий чай или кофе. У больного, пораженного электрическим током, возможны различные осложнения, поэтому его обязательно надо отправить в больницу.

Поражение молнией подобно действию электрического тока очень высокого напряжения. В ряде случаев у пораженного мгновенно наступает смерть от паралича дыхания и остановки сердца. На коже появляются полосы красного цвета. Однако поражение молнией нередко сводится только к сильному оглушению. В таких случаях пострадавший теряет сознание, кожа у него бледнеет и холодеет, пульс едва прощупывается, дыхание поверхностное, еле заметное. Спасение жизни пораженного молнией зависит от быстроты оказания ему первой помощи. Пострадавшему надо немедленно начать делать искусственное дыхание и продолжать его до тех пор, пока он не начнет дышать самостоятельно.

Пораженного электрическим током или молнией ни в коем случае нельзя зарывать в землю. Это ему не поможет, а только оттянет оказание настоящей помощи.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ОЖОГАХ, ОБМОРОЖЕНИЯХ И ОБЩЕМ ЗАМЕРЗАНИИ

Обжечься можно огнем, кипятком, кислотами, щелочами и др. В зависимости от силы поражения тела различают ожоги первой, второй и третьей степени.

При ожоге первой степени обожженное место слегка краснеет, припухает, чувствуется легкое жжение. Заживает в течение 2—3 дней. Ожог второй степени вызывает покраснение и припухлость кожи, на обожженном месте появляются пузыри, наполненные желтоватой жидкостью. Заживает через 1 или 2 недели. При ожоге третьей степени происходит омертвление кожи, лежащих под ней мышц, иногда и кости.

Опасность ожога зависит не только от его степени, но и от величины поврежденной поверхности. Даже ожог первой степени, если он захватывает половину поверхности всего тела, считается серьезным заболеванием. У пострадавшего поднимается температура до 38—39°, появляются головная боль, рвота, понос. Ожоги второй и третьей степени, если они поразили значительную часть тела, могут оказаться смертельными.

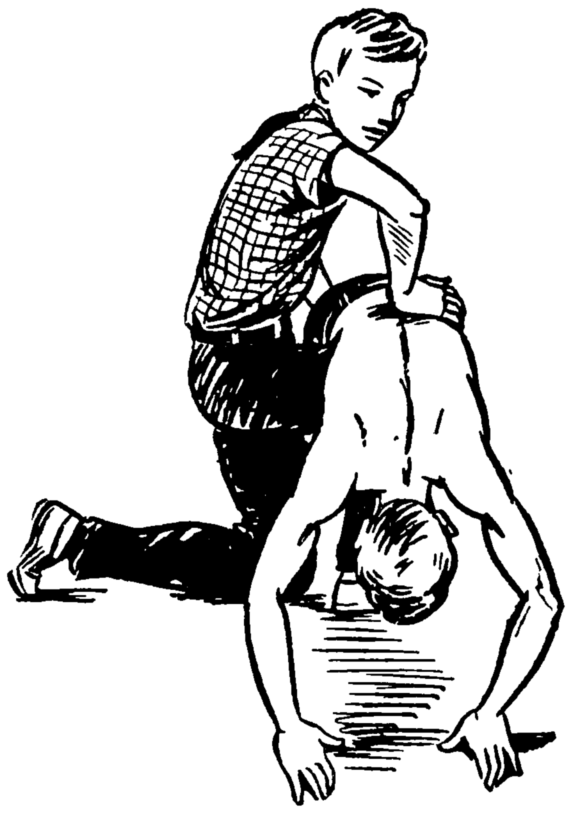
При ожогах первой и второй степени достаточно наложить на обожженное место примочки из спирта, водки или 1—2-процентного раствора марганцовокислого калия (половина чайной ложки на стакан воды).

Прокалывать пузыри категорически воспрещается. Если произошел ожог третьей степени, на обожженное место надо положить сухую стерильную повязку. Удалять прилипшую одежду нужно очень осторожно, лучше обрезать ее вокруг обожженного места, а потом отмочить спиртом или раствором марганцовокислого калия.

При ожоге кислотой ее надо как можно скорее смыть 1—2-процентным раствором соды (половина чайной ложки на стакан воды), известковой или просто мыльной водой. Кроме того, можно посыпать обожженное место толченым мелом, магнезией или зубным порошком. Серную кислоту смывать с обожженного места ни водой, ни щелочным раствором не следует, так как это может вызвать новые ожоги. Лучше всего смывать ее растительным маслом. При попадании на кожу едкой щелочи пораженный участок хорошо облить слабым раствором уксусной или лимонной кислоты.

Обморожение наступает при сильном охлаждении тела. Чаще всего обмораживаются открытые и плохо защищенные части тела: уши, нос, щеки, пальцы на руках и ногах. Обморожению способствует тесная обувь, грязная или мокрая одежда, общее истощение, малокровие. Различают четыре степени обморожения.

Первая степень — кожа бледнеет, теряет чувствительность; после отогревания становится синюшно-красной, болезненной и отечной, часто зудит. Вторая степень — на обмороженном участке после согревания появляются пузыри, кожа вокруг пузырей имеет синюшно-красную окраску. При третьей степени наблю-



Такое надавливание надо продолжать до тех пор, пока изо рта пострадавшего не перестанет вытекать пенистая жидкость.

Как только спасенный будет вынесен на берег, необходимо восстановить его дыхание. Для этого с него быстро снимают одежду, освобождают рот и нос от попавших туда песка, грязи, ила и удаляют воду из легких и желудка. Оказывающий первую помощь становится на одно колено, на другое животом кладет пострадавшего и рукой сильно давит ему на спину между лопатками до тех пор, пока из его рта не перестанет вытекать пенистая жидкость. После этого нужно немедленно приступить к искусственному дыханию и делать его до тех пор (иногда несколько часов), пока человек не начнет дышать сам. Когда пострадавший придет в сознание, его нужно хорошо согреть, растерев тело полотенцем. Еще лучше, если есть возможность, обложить его грелками или бутылками с горячей водой, а полотенце, которым растирают тело, смочить спиртом или водкой. Затем пострадавшего надо напоить крепким горячим чаем или кофе и обязательно показать врачу.

Нередко у купающихся от низкой температуры воды или сильного утомления появляются судороги в ногах. Это довольно неприятное ощущение, но его не следует бояться. Судороги могут быстро пройти, если потереть сведенную ногу рукой или другой ногой. Можно также плыть, работая одними руками.

Если человек тонет, провалившись под лед, то бежать к нему на помощь по льду, когда он недостаточно прочен, нельзя, так как спасающий тоже может утонуть. Нужно положить на лед доску или лестницу и, осторожно приблизившись, бросить тонущему конец веревки или протянуть шест, весло, палку. Затем так же осторожно нужно помочь ему добраться до берега.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ УКУСАХ НАСЕКОМЫХ, ЗМЕЙ И БЕШЕНЫХ ЖИВОТНЫХ

В летнее время человека может укусить пчела, оса, шмель, змея, а в некоторых областях — скорпион, тарантул или другие ядовитые насекомые. Ранка от таких укусов небольшая и напоминает укол иголкой, но при укусе через нее проникает яд, который в зависимости от его силы и количества либо действует сначала на область тела вокруг укуса, либо сразу вызывает общее отравление.

Единичные укусы пчел, ос и шмелей особой опасности не представляют. Если в ранке осталось жало, его нужно осторожно удалить, а на ранку положить примочку из нашатырного спирта с водой или холодный компресс из раствора марганцовокислого калия. Если под рукой ничего нет, можно приложить простую примочку из холодной воды.

Укусы ядовитых змей опасны для жизни. Обычно змеи кусают в ногу, когда на них наступают. Поэтому в местах, где они водятся, нельзя ходить босиком. При укусе змеи возникает жгучая боль, краснота и быстро появляется отечность. Через полчаса нога может увеличиться в объеме почти вдвое. Одновременно с этим появляются признаки общего отравления: упадок сил, мышечная слабость, головокружение, тошнота, рвота, слабый пульс, иногда потеря сознания.

В некоторых районах Средней Азии, Кавказа и в степях Крыма встречаются ядовитые насекомые: песчаный скорпион, паук каракурт и тарантул. Укусы этих насекомых очень ядовиты. Они вызывают не только сильные боли и жжение в месте укуса, но иногда и общее отравление. Симптомы напоминают отравление змеиным ядом. При тяжелом отравлении ядом паука каракурта через 1—2 дня может наступить смерть.

Чтобы воспрепятствовать распространению яда в организме человека, надо выше укушенного места наложить жгут или закрутку, укушенную конечность опустить и попытаться выдавить из ранки несколько капель крови. Нельзя высасывать кровь из ранки ртом, так как во рту могут быть царапины или разрушенные зубы, через которые яд проникнет в кровь того, кто оказывает помощь. Оттянуть кровь вместе с ядом из ранки можно с помощью медицинской банки, стакана или рюмки с толстыми краями. Для этого в банке (стакане или рюмке) надо несколько секунд подержать зажженную лучинку или ватку на палке и затем быстро накрыть ею ранку.

Каждого пострадавшего от укуса змеи и ядовитых насекомых надо обязательно направить к врачу.

Бешенством человек заболевает от укуса бешеной собаки, кошки, лисицы, волка или другого животного. Место укуса обычно кровоточит незначительно. Если укушена рука или нога, ее нужно быстро опустить и постараться выдавить кровь из раны. При кровотечении кровь некоторое время не следует останавливать.Затем место укуса промывают кипяченой водой, накладывают на рану чистую повязку и немедленно отправляют больного в больницу или ближайший населенный пункт, где имеется пастеровская станция. Здесь пострадавшему сделают специальные прививки, которые спасут его от смертельной болезни — бешенства.

Следует также помнить, что бешенством можно заболеть не только от укуса бешеного животного, но и в тех случаях, когда его слюна попадет на оцарапанную кожу или слизистую оболочку.

УДАЛЕНИЕ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ ИЗ ГЛАЗА, УХА, НОСА

Нередко, особенно в ветреную погоду, в глаз могут попасть различные соринки, кусочки угля, мошки и др. Пострадавший сейчас же ощутит в глазу резь и жжение. В таких случаях нельзя тереть глаз рукой. Надо с края глаза к носу осторожно снимать чистым платком появившиеся слезы. Они могут вымыть из глаза посторонний предмет. Если резь не прекратится, надо поднести к глазу наполненный до краев стакан с охлажденной кипяченой водой или крепким чаем и несколько раз поморгать в жидкости. Если же и этот способ не поможет, нужно положить на глаз мокрую ватку, забинтовать его и обратиться к врачу. При попадании в глаз металлической стружки надо сразу прибегнуть к медицинской помощи.

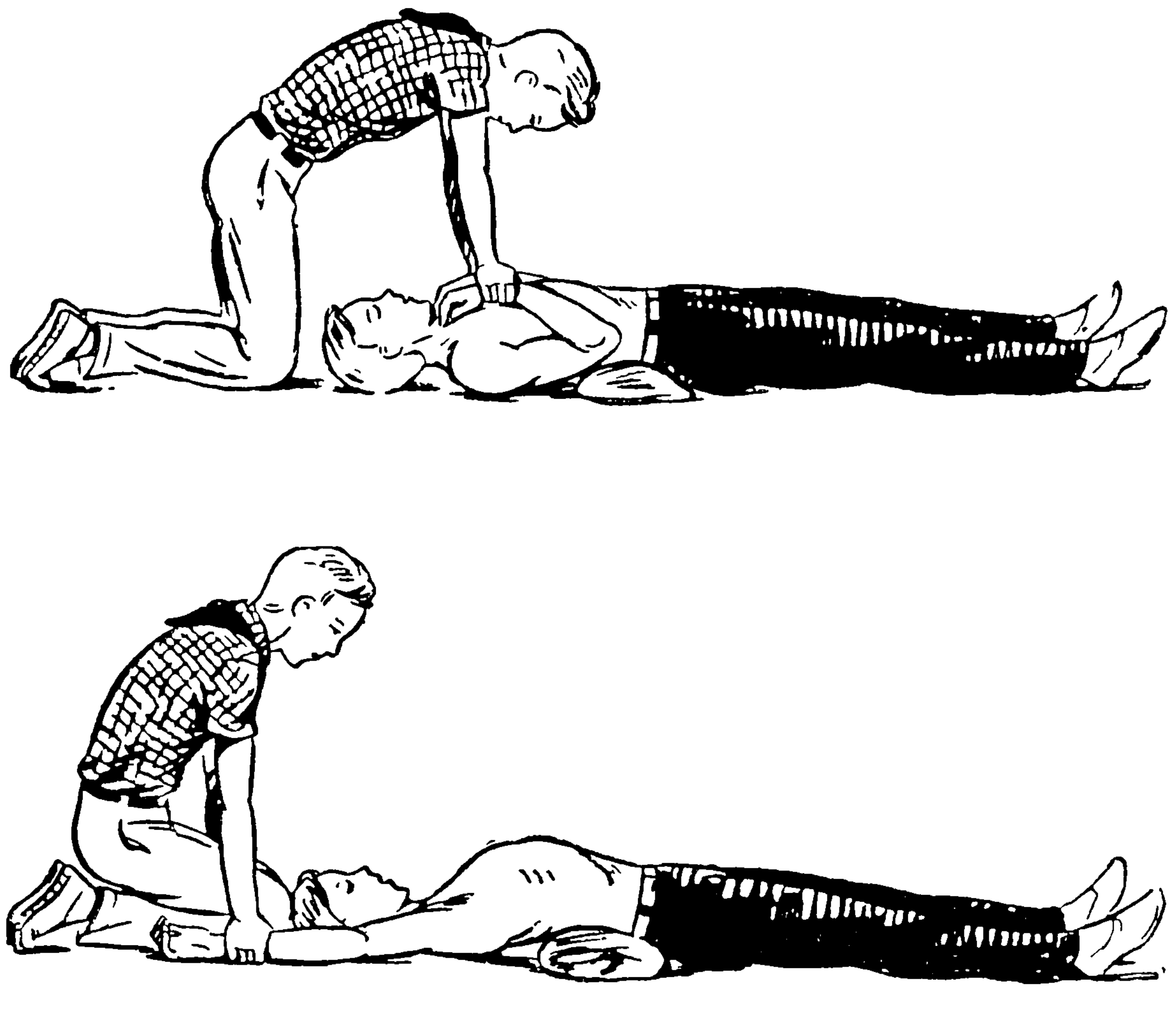
Иногда, играя, дети кладут себе в ухо маленькие пуговицы, горошины, семечки, вишневые косточки и другие предметы. Бывает, что спящему на сеновале человеку заползает в ухо какое-нибудь насекомое. Надо немедленно удалить из уха инородное тело. Однако это ни в коем случае нельзя делать пинцетом, шпилькой, булавкой, крючком — можно повредить барабанную перепонку и сделать человека навсегда глухим. Чтобы удалить из уха посторонний предмет, рекомендуется накапать в ухо несколько капель теплого масла, глицерина или теплой воды и потрясти головой или попрыгать на одной ноге. Часто этого бывает достаточно, чтобы очистить ухо. Если постороннее тело все же останется в ухе, нужно показаться врачу.

Посторонние мелкие предметы могут попасть и в нос. Доставать их пинцетом или щипцами нельзя, так как можно задвинуть еще глубже. Надо зажать свободную ноздрю и с силой высморкаться. Если это не поможет, надо взять резиновый баллончик, наполнить его теплым раствором борной кислоты (1 чайная ложка на стакан воды) или чистой водой и ввести жидкость под напором в свободную ноздрю. Выливаясь из другой ноздри, вода может вынести с собой и застрявшее в носу постороннее тело. Если оно все же остается в носу, необходимо срочно обратиться в больницу.

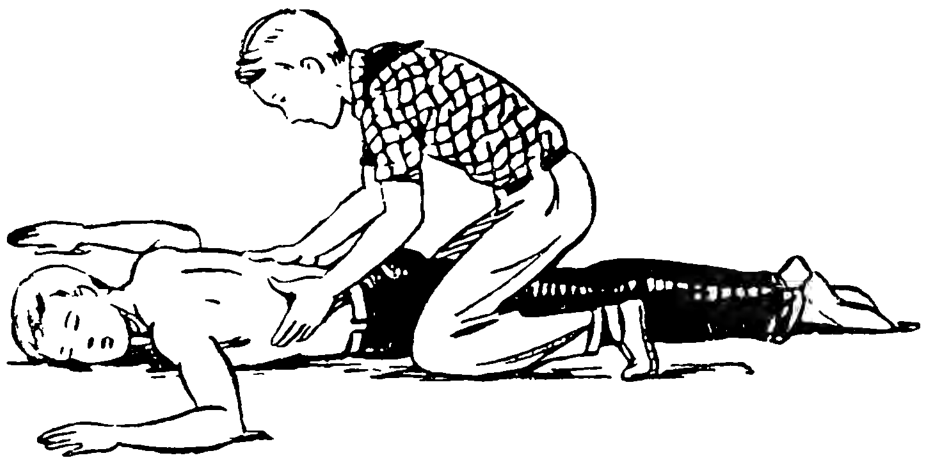
ИСКУССТВЕННОЕ ДЫХАНИЕ

К искусственному дыханию приходится прибегать, когда в результате несчастного случая ослабевает деятельность сердца, останавливается дыхание и жизни человека грозит смертельная опасность. Существуют два наиболее простых способа искусственного дыхания.

Первый способ. Пострадавшего кладут на спину. Под спину ему подкладывают валик из скатанного одеяла, пальто или другой одежды. Оказывающий помощь становится на колени у головы пострадавшего, берет его за предплечья, медленно поднимает его руки и вытягивает их за головой. Грудная клетка при этом расширяется, и воздух устремляется в легкие. Это соответствует вдоху. Через 2—3 сек. руки пострадавшего с силой прижимаются к грудной клетке и сдавливают ее. Воздух удаляется из легких, что соответствует выдоху. Движения нужно производить ритмично, с правильными промежутками между ними, примерно 16 раз в минуту.



Искусственное дыхание. Первый способ.



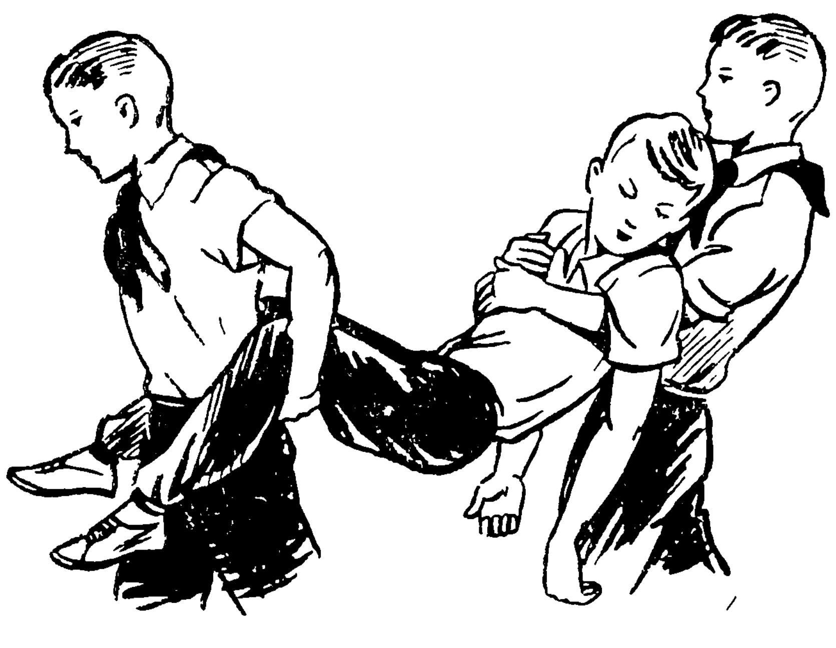
Искусственное дыхание. Второй способ.

Второй способ. Пострадавшего кладут на живот и поворачивают голову набок; хорошо подложить его согнутую в локте руку под щеку. Оказывающий помощь становится на колени (так, чтобы тело пострадавшего было между его ногами), кладет руки на нижнебоковую часть грудной клетки пострадавшего и ритмично, с силой то сдавливает ее руками, то отпускает. Во время сдавливания происходит выдох, во время расслабления — вдох. Чтобы при искусственном дыхании у пострадавшего не западал язык, его нужно вытянуть и держать так до окончания искусственного дыхания.

Искусственное дыхание надо делать до тех пор, пока у пострадавшего не появится самостоятельное дыхание (иногда это наступает только через 2—3 часа).

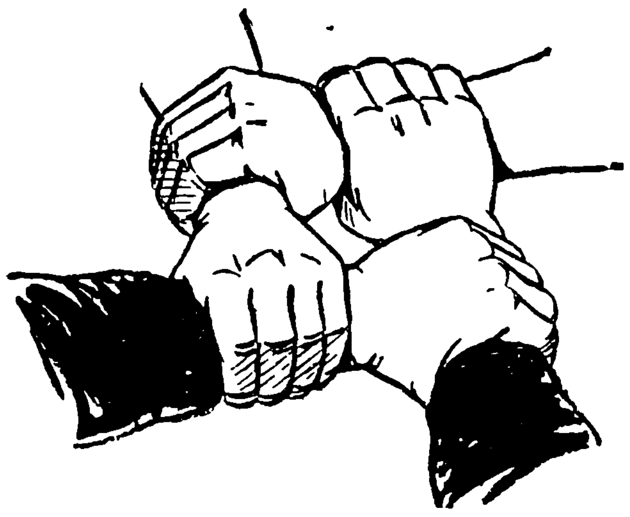
ПЕРЕНОСКА ПОСТРАДАВШЕГО

После оказания первой помощи пострадавшего от несчастного случая нередко следует доставить домой или в ближайший медицинский пункт. Делать это надо осторожно и умело, чтобы не причинить вреда и дополнительной боли. Если пострадавший не в состоянии идти сам или с помощью товарища, его нужно перенести на руках или на носилках. Существует несколько способов переноски на руках. В тех случаях, когда пострадавшего переносит один человек, он может посадить его верхом к себе на спину или нести, обхватив одной рукой туловище, а другой — бёдра.

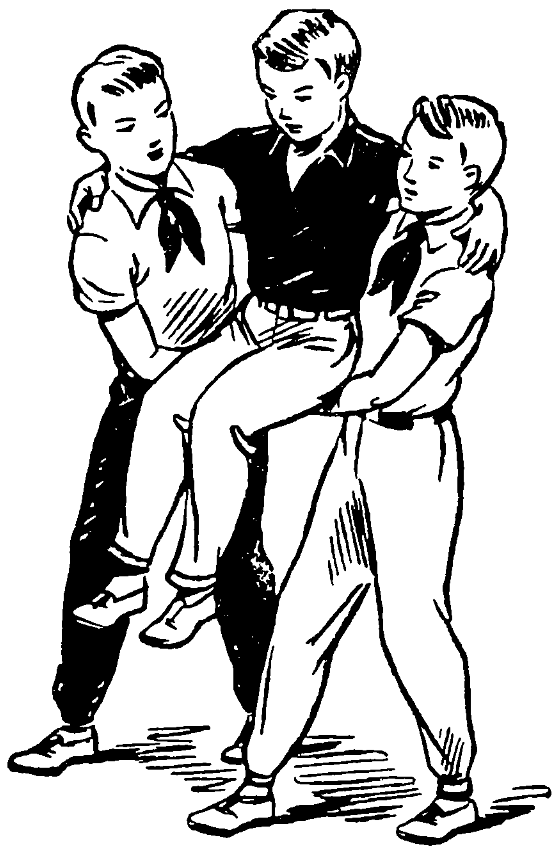


Переноска пострадавшего способом «друг за другом».

При переноске вдвоем можно использовать способ «друг за другом» или способ «замок», который заключается в том, что несущие берут друг друга за руки и образуют сиденье, на которое сажают пострадавшего. Если же больной не в состоянии держаться за шеи несущих, «замок» делается из двух рук, а две другие свободные руки несущих соединяются за спиной пострадавшего и поддерживают его.



Так надо соединить руки при переноске способом «замок».



Переноска пострадавшего способом «замок» из двух рук.

В том случае, если пострадавшего нужно нести далеко, следует пользоваться носилками. Специальные носилки не всегда могут быть под рукой. Тогда берут две палки одинаковой длины и продевают их в застегнутое пальто (от полы до воротника), в отверстия, сделанные в углах мешка или тюфячной наволочки и т. д. Если и такие носилки сделать не из чего, можно воспользоваться широкой доской или лестницей, положив на них одежду, сено, солому. Прежде чем положить пострадавшего на носилки, надо проверить их прочность. Если носилки без изголовья и у пострадавшего нет рвоты, то под голову нужно положить подушку или одежду. Нести его нужно ногами вперед. Чтобы при ходьбе носилки не раскачивались, идти надо не в ногу. Опускать и поднимать носилки полагается одновременно. Нести носилки лучше вчетвером: один спереди и один сзади, а двое поддерживают носилки по бокам. Время от времени эти пары меняются местами.

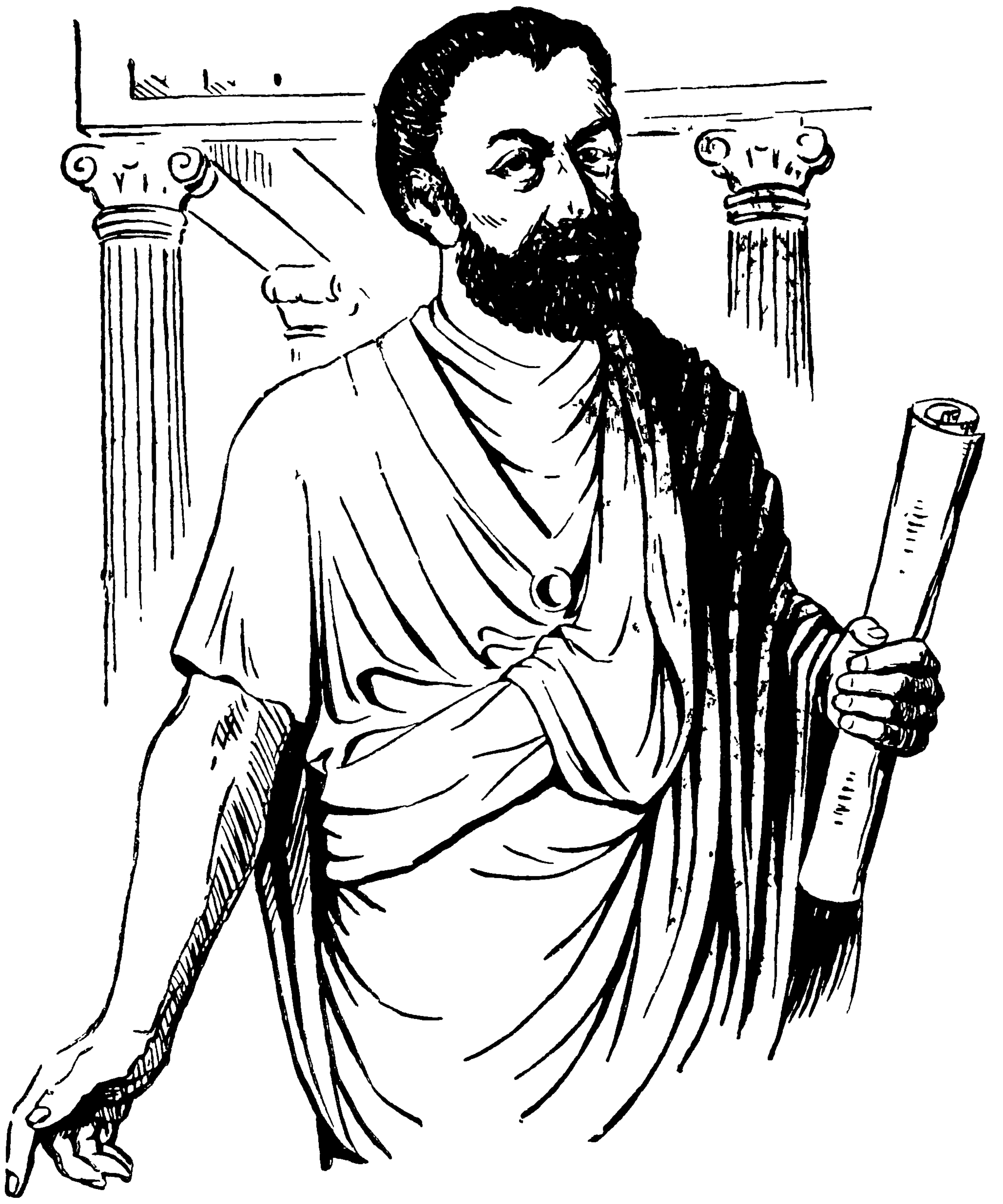
При оказании первой помощи надо иметь в виду, что, когда требуется серьезная медицинская помощь, лучше немедленно вызвать врача или доставить пострадавшего в больницу.

Ученые-борцы за жизнь и здоровье человека

КЛАВДИЙ ГАЛЕН
(ок. 130 — ок. 200)

В аптеке иной раз увидишь на шкафу надпись, сделанную латинскими буквами: «Галеника». На упаковке многих аптекарских таблеток указано: «Галено-фармацевтическая фабрика». Это напоминает нам о знаменитейшем из врачей всех времен — Галене.

Клавдий Гален жил около 2000 лет назад. Он родился в Пергаме, столице когда-то славного Пергамского царства. Еще задолго до рождения Галена царство это превратилось в провинцию Римской империи. Отец его — богатый архитектор — не жалел средств на образование сына. Клавдий изучал и философию, и математику, и естественные науки. Сначала он увлекался геометрией: его отец был знатоком этой науки и сумел заинтересовать ею сына. Но когда Клавдию минуло 17 лет, отец решил, что юношу нужно обучать врачебному искусству. В Пергаме были хорошие врачи, знающие анатомы, и учителя для Галена нашлись. Однако согласия между ними не было: каждый глядел на здоровье и болезнь по-своему и всячески



Клавдий Гален.

поносил своих противников. Юноша слышал то одно, то совсем другое, перед ним был словно запутанный перекресток нескольких дорог. Какая из них настоящая, по какой пойти?

Галену был 21 год, когда умер его отец. Получив большое наследство, он отправился путешествовать: в больших городах тех времен было у кого поучиться. Смирна, Коринф, Александрия... Гален побывал в нескольких очагах культуры восточного побережья Средиземного моря. Позже он посетил Палестину и о-в Кипр, Лемнос и Сирию, где знакомился с местными лекарствами и записывал рецепты всяких снадобий. Семь лет длилось это путешествие, и пять из них Гален пробыл в египетском городе Александрии. Здесь он изучал анатомию: знанием ее славились александрийские ученые. Правда, трупов они не вскрывали и строение человеческого тела изучали по «остовам» — скелетам, вскрывали же обезьян, овец и свиней. Конечно, изучая анатомию овцы или свиньи и даже обезьяны, тайн человеческого тела не раскроешь. Стоит ли удивляться тому ,что анатомы того времени допускали иной раз ошибки, за которые школьник наших дней получает двойку.

Вернувшись из путешествия, Гален занял в Пергаме должность врача гладиаторов.

Гладиаторские бои были главным народным зрелищем в императорском Риме. Для них строили огромные цирки, создавали школы гладиаторов. Иной раз на цирковой арене в течение дня сражались сотни и сотни гладиаторов. Они бились попарно, и бой кончался тяжелыми ранами, а чаще — смертью одного из бойцов. Гладиаторы сражались на цирковой арене и с дикими зверями: львами, тиграми, леопардами, медведями. И снова — тяжелые раны, сломанные руки и ноги.

Гален многому научился и многое узнал, когда перевязывал израненных гладиаторов и лечил вывихи и переломы.

Из Пергама он переехал в Рим, оттуда через 4 года вернулся на родину, а потом снова приехал в Рим, где стал придворным лекарем. Искуснейший врач своего времени, Гален лечил, читал лекции и писал. Писательское трудолюбие Галена поразительно: его рукописи составили около 500 свитков — длинных полос пергамента, свернутых в трубку. Если бы напечатать все эти свитки, то на книжной полке оказалось бы 80 томов. Но уцелели не все рукописи, часть их сгорела, и мы знаем о них лишь по записям современников.

Одно из главных сочинений Галена — «О назначении частей человеческого тела». В нем описаны анатомия и физиология человека: эти науки Гален считал основой врачебного искусства и занимался ими больше, чем лечением больных. Именно он и положил начало физиологии: сделал первые опыты на живых животных.

Но как написать «анатомию человека», почти не делая вскрытий? Основываться на увиденном при анатомировании овец, свиней и обезьян? Конечно, в этом труде Галена было много неточностей, оказались и грубые ошибки. Таково, например, его описание пути крови в теле.

И за тысячи лет до Галена знали, что жизнь и кровь в теле неразделимы. «С вытекающей из тела кровью уходит жизнь» — этому учил многовековой опыт воина и охотника. Но какова роль крови, каков ее путь в теле — этого не знали. «Кровь течет только в венах, в артериях ее нет, там — воздух». В это верили задолго до Галена, то же утверждали врачи и анатомы и в дни его молодости.

«Неверно! — заявил Гален, не посчитавшись с мнениями ученых и даже такого прославленного врача древности, как Гиппократ, перед которым Гален преклонялся.

Кровь в артериях есть!» Его опыт хирурга-практика был хорошим доказательством этого. Но мало сказать: «Кровь в артериях есть». Нужно еще знать, как она туда попадает, как движется по телу, чем отличается венозная кровь от артериальной, что происходит в сердце, что — в легких. А печень? Громадина, полная крови, с огромными венами...

Все рассуждения Галена о том, что такое жизнь и каковы ее проявления, коротко можно передать так. Природа ничего не делает без цели. У каждого органа есть свое назначение. Организму свойственны различные «силы», а носителем их служит «пневма», некое загадочное невидимое вещество. Она бывает трех родов: «жизненная» (в сердце), «физическая» (в печени) и «психическая» (в мозге). Два рода пневмы оказались тесно связанными с кровью.

Задача печени: образование крови, рост и питание организма. Образовавшаяся в печени кровь снабжается в ней питательными веществами, поступившими в печень из кишечника. Эта «грубая», или «сырая», кровь содержит и «физическую пневму». Из печени кровь частью разносится венами по телу, неся питание органам, частью же попадает в сердце.

Сердце — центральный орган «жизненной пневмы». Работа его, по Галену, такова. Кровь из печени попадает в правый желудочек сердца, а отсюда — через отверстие в сердечной перегородке — сразу в левый желудочек. Здесь она встречается с «пневмой», доставленной из легких, обогащается ею и уже в виде «жизненной пневмы» переходит в артерии. Жизненная пневма поддерживает теплоту тела. Исчезла «жизненная пневма» — исчезает и жизнь, человек умирает. Рассуждение Галена на первый взгляд казалось очень убедительным: всякий знает, что тело умершего быстро остывает, теряет «теплоту».

Не нужно долго раздумывать, чтобы заметить ошибку Галена и его сторонников. Ведь «остывает», утрачивает «теплоту» тело умершего: сначала смерть, а затем уже потеря «тепла». Как будто совсем просто, и все же знаменитый врач ошибся: он предполагал, что потеря «теплоты» предшествует смерти.

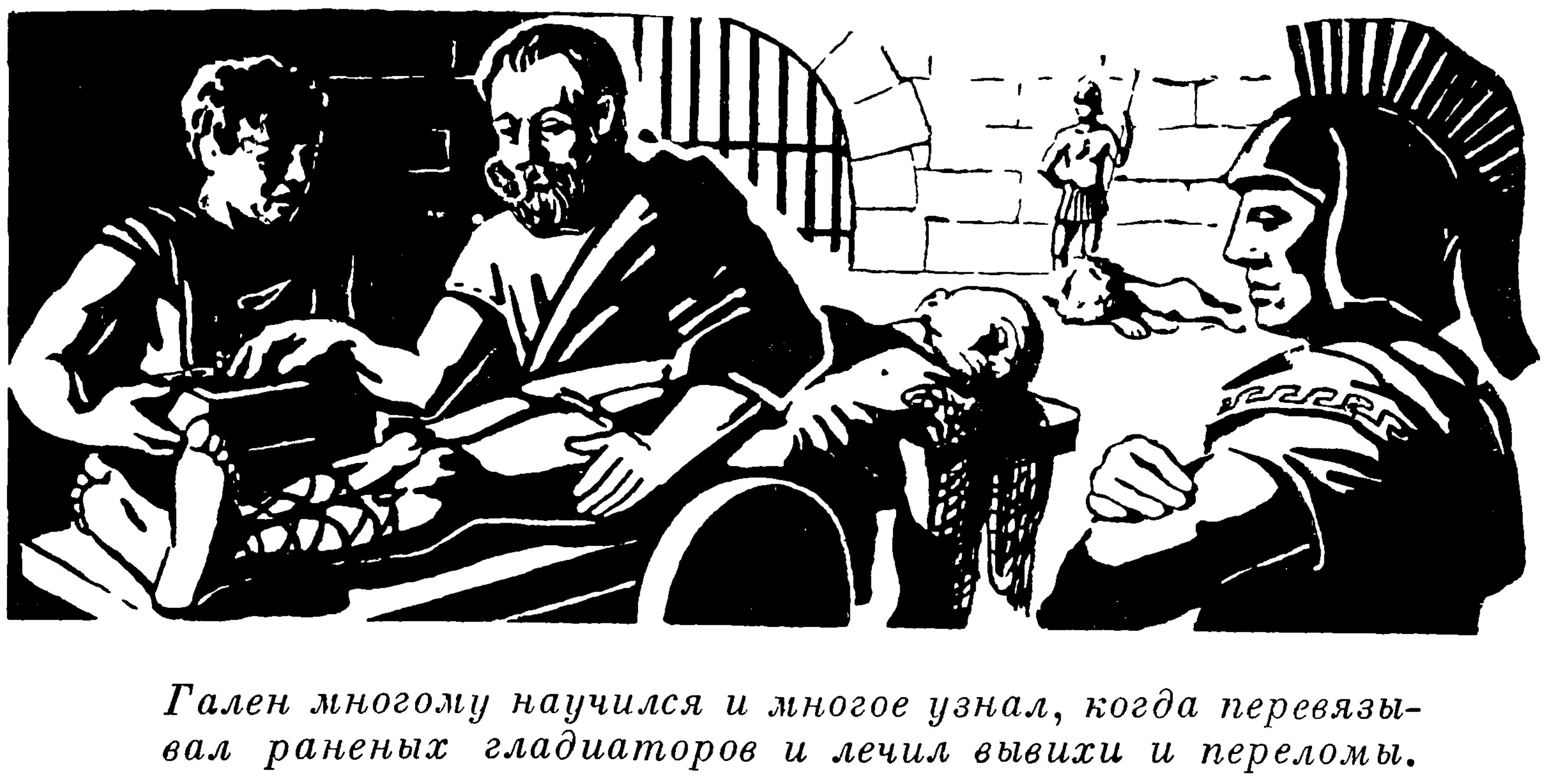
Все новые и новые порции крови образуются в печени, попадают в сердце, уходят из него в артерии. Попав в те или иные органы и части тела, кровь расходуется и, вытолкнутая из сердца, далеко не вся возвращается в него обратно. Непрерывно снова образуясь в печени, кровь столь же непрерывно и быстро истрачивается в теле, считал Гален.

Венозная кровь темная и более густая, артериальная — жидкая, ярко-красная. Это Гален подметил правильно. Вены начинаются в печени, и венозная кровь родится именно там; артерии начинаются в сердце, и артериальная кровь родится в левом желудочке. Здесь Гален сделал ряд ошибок. Кругов кровообращения у него вообще не оказалось, предсердия выпали из оборота крови.

И все же Галенова схема кровообращения просуществовала около 1500 лет. Лишь в середине XVII в. ее ошибочность доказал Гарвей.

Гален полагал, что в головном мозге помещается «душа», а носитель всего душевного — «психическая пневма». Она возникает в желудочках мозга и по нервам расходится по телу. Когда-то великий философ древней Греции Аристотель утверждал, что мозг — особая железа, а назначение его — вырабатывать «слизь» для охлаждения избыточной теплоты сердца. Гален доказал, что это неверно, никакой «охлаждающей слизи» мозг не вырабатывает. Он не только сумел узнать некоторые подробности строения мозга, но на опытах доказал, что нервы — проводники возбуждения и что «толчки» этих возбуждений исходят из мозга. По нервам же раздражения, полученные органами чувств, передаются мозгу. Передатчик — «психическая пневма», которая движется по нервам.

Объяснение выглядит очень наивным. Но много ли знала наука в те времена? Гален ошибался в объяснениях, но суть явлений подметил правильно: нервы служат проводниками, мозг — центром. В левой половине сердца — кровь, богатая кислородом; с окислительными процессами связана температура («теплота») тела. Гален истолковал подмеченное как су-



Гален многому научился и многое узнал, когда перевязывал раненых гладиаторов и лечил вывихи и переломы.

мел: заменил «пневмой» явления, происхождение которых оставалось для него тайной.

Три «пневмы» объединяют все части тела в одно целое. Человек здоров, пока составные части работают правильно. Он заболевает, как только правильность работы органов или состав частей нарушается. Как лечить болезнь? Нужно использовать силы самого организма, необходимы и лекарства «противоположного» действия. При лихорадке температура повышается,— значит, нужны «охлаждающие» лекарства; сухость лечат влагой, а излишнюю влагу — «сухостью».

Гален применял множество лекарств, и некоторые были очень сложными: в состав одного из них входило 60 веществ! Лекарства изготовлялись в основном из растений: настойки, отвары, сиропы, вытяжки, мази, пластыри,— каких только снадобий не готовил Гален! Он положил начало не только физиологии, но и аптекарской науке — фармакологии, и его имя сохранилось в ней: всякого рода лекарства растительного происхождения носят название «галеновые препараты». Простейший вид такого препарата — самый обыкновенный горчичник.

АНДРЕЙ ВЕЗАЛИЙ
(1514—1564)

Время, когда жил Андрей Везалий — великий ученый, врач-анатом, хирург,— называлось эпохой Возрождения. Стремление возродить и использовать богатое наследие античной науки и искусства: материалистические взгляды в науке, реализм в искусстве — вот наиболее характерные особенности культуры эпохи Возрождения, сменившей мрачное средневековье с суевериями, гнетом церкви и рабским подражанием авторитетам. В эпоху Возрождения во всех странах появились труды величайших художников, писателей и ученых. Одним из великих людей этой эпохи был и Андрей Везалий. Он происходил из семьи образованных врачей: прадед и дед Везалия комментировали и издавали труды знаменитых медиков. Отец был придворным аптекарем и общался с наиболее известными врачами своего времени. Интересы окружающих несомненно повлияли на интересы и стремления юного Везалия. Учился Андрей Везалий в школе и в университете г. Лувена, где получил разностороннее образование, изучил греческий и латинский языки, благодаря чему мог знакомиться с трудами ученых уже в юные годы. Очевидно, он прочел о медицине немало книг древних и современных ему ученых, так как труды его говорят о глубоких знаниях.

С каждым годом все больше проявлялся страстный интерес Везалия к изучению медицины, к анатомическим исследованиям. В свободное от учения время он у себя дома тщательно препарировал[1] тела животных: мышей, кошек, собак,— с увлечением изучал строение их организма.

Стремясь совершенствовать свои знания в области медицины, особенно анатомии, Везалий в возрасте семнадцати лет направился в университет Монпелье, а оттуда в Парижский университет, чтобы слушать лекции прославленного анатома Сильвия. Юный Везалий уже мог критически отнестись к методу преподавания анатомии.

В предисловии к трактату «О строении человеческого тела» он писал: «Мои занятия никогда бы не привели к успеху, если бы во время своей медицинской работы в Париже я не приложил к этому делу собственных рук... И сам я, несколько изощренный собственным опытом, публично провел самостоятельно треть из вскрытий».

На лекциях Везалий заменял неопытных служителей, неумело и небрежно демонстрирующих вскрытие и отдельные органы человеческого тела.

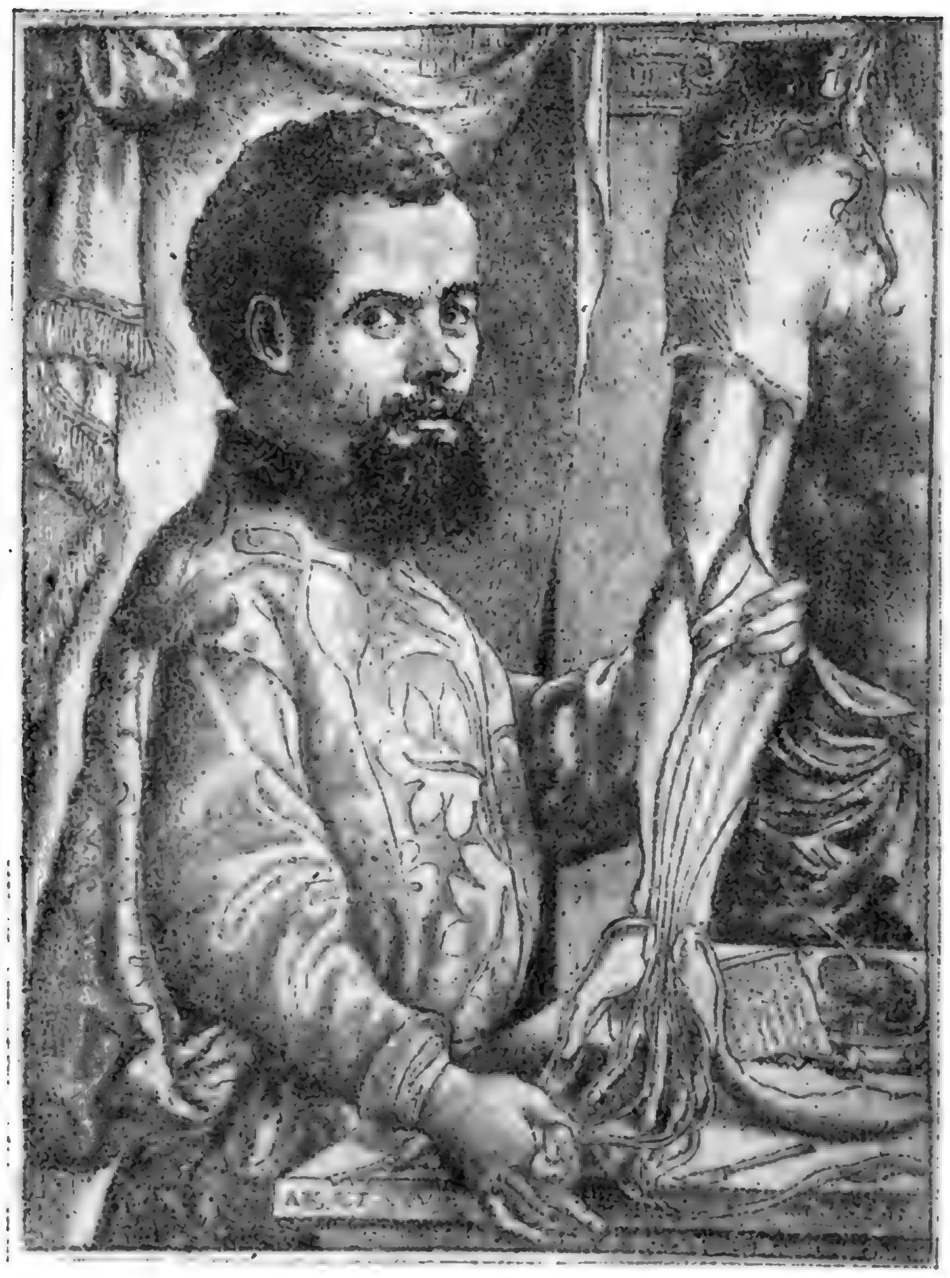
Ученый справедливо считал анатомию основой медицинских знаний, и целью его жизни стало стремление возродить опыт далекого прошлого, развить и усовершенствовать метод изучения анатомии человека. Однако церковь, препятствовавшая развитию естественных наук, запрещала вскрытие трупов человека, считая это кощунством. Много трудностей пришлось преодолеть молодому анатому. Чтобы изучить скелет человека, он по ночам похищал кости на кладбищах, где голодные собаки разрывали могилы. Рискуя жизнью, ученый снимал с виселицы трупы казненных преступников и уносил домой, чтобы заниматься исследованиями.

Везалий так хорошо изучил кости скелета человека и животных, что мог, не глядя на них, на ощупь назвать любую кость.

В 1537 г. ученый уехал в Венецию. Правительство Венецианской республики поощряло развитие науки о природе и стремилось рас-

---

[1] Препарирование — освобождение отдельных органов от окружающих тканей и отделение костей от мышц для изучения.



Портрет А. Везалия работы художника Калькара, опубликованный в трактате «О строении человеческого тела» (Базель, 1543).

ширить работу ученых в университете г. Падуи. В Венецианской республике того времени было много просвещенных людей, помогавших бороться с гнетом церкви, и здесь Везалий мог свободнее заниматься анатомическими исследованиями.

Блестящий талант молодого ученого привлек внимание. Двадцатидвухлетнего Везалия, уже получившего за свои труды звание доктора медицины, назначили на кафедру хирургии с обязанностью преподавать анатомию.

На лекциях он сам производил вскрытие трупов и демонстрировал органы человеческого тела. Учащаяся молодежь, воодушевленная смелыми опытами ученого, которые можно было видеть своими глазами, наполняла аудиторию. Число студентов доходило до пятисот человек.

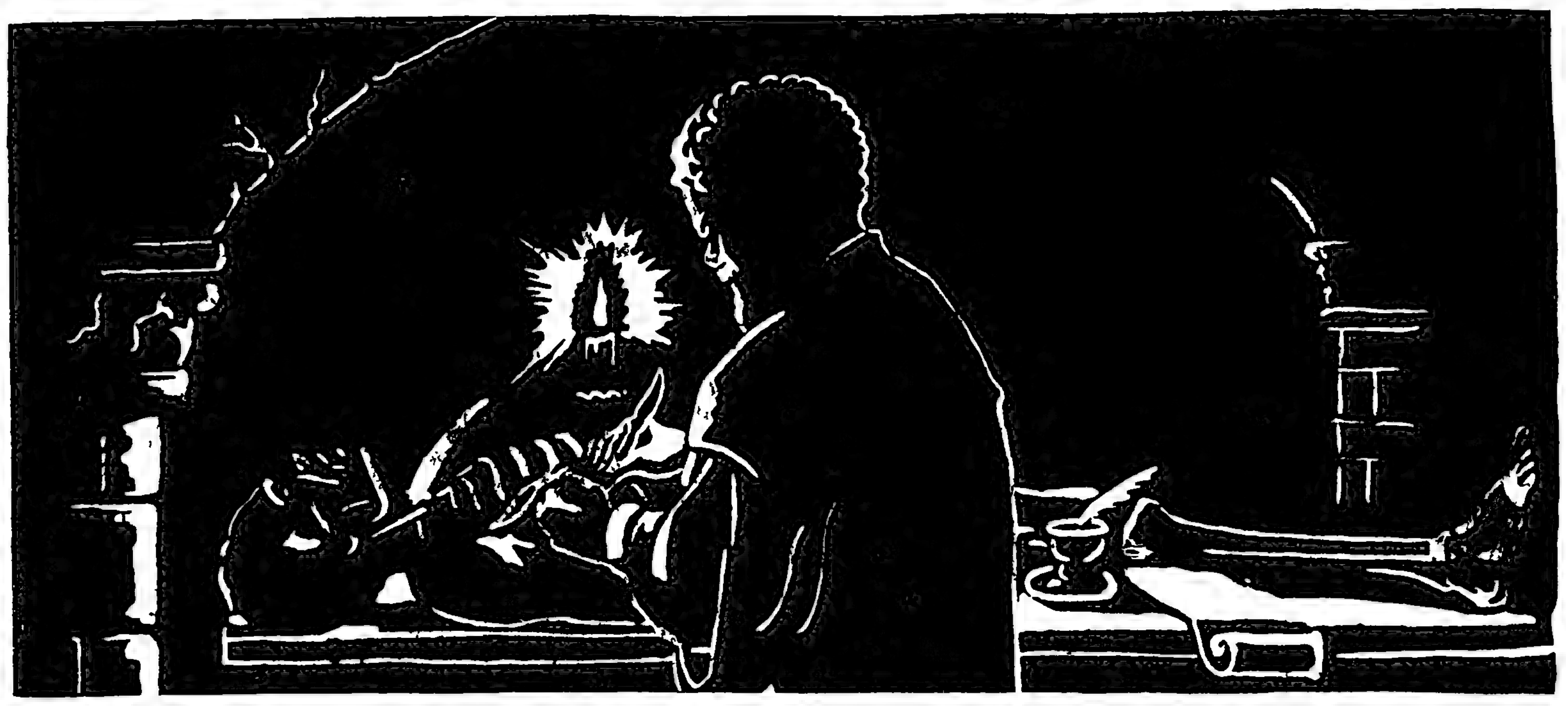
Новый наглядный способ обучения анатомии, заменивший чтение текстов старых описаний, был связан с трудностями: нелегко было добывать человеческие трупы. Но Везалий был неутомим в своем стремлении показать истинную природу человеческого тела. Он добился от врачей разрешения исследовать трупы умерших у них больных, вошел в доверие к судьям и получал трупы казненных преступников для публичных демонстраций вскрытия.

Так Везалий провел несколько лет в настойчивом труде, и все яснее ему и его ученикам становилась наука об организме человека. Он изучал, переводил и переиздавал труды ученых-медиков прошлого — знаменитого римского врача II в. н. э. Галена, великого среднеазиатского медика Ибн Сины и многих своих предшественников-анатомов. Но в их трудах он нашел немало ошибок. «Даже крупнейшие ученые,— писал Везалий,— рабски придерживались чужих оплошностей и какого-то странного стиля в своих непригодных руководствах». Ученый стал доверять самой подлинной книге — книге человеческого тела, в которой нет ошибок.

Он поставил целью решить великую задачу—правильно описать расположение, формы и функции органов человеческого тела.

Результатом страстного и упорного труда ученого явился знаменитый трактат [1] в семи книгах, озаглавленный «О строении человеческого тела». Везалий написал его, когда ему исполнилось только 28 лет. Это был гигантский научный труд, в котором вместо отживших догм излагались новые научные взгляды. Он отразил культурный подъем человечества в эпоху Возрождения.

Книгопечатание быстро развивалось в Венеции и в Базеле, где Везалий печатал свой труд. Его книгу украшают прекрасные рисунки художника Стефана Калькара, ученика Тициана. Характерно, что изображенные на рисунках скелеты стоят в позах, свойственных живым людям, и пейзажи, окружающие некоторые скелеты, говорят о жизни, а не о смерти. Весь этот труд Везалия направлен на пользу живого человека, на изучение его организма, чтобы найти возможность сохранить его здоровье и жизнь. Каждая заглавная буква в трактате украшена рисунком, изображающим детей, изучающих анатомию. Так было в древности: искусство



Ночами при свече Везалий анатомировал трупы.

---

[1] Трактат — научное сочинение, в котором подробно рассматривается какой-либо отдельный вопрос.

анатомирования преподавалось с детства, знания передавались от отца сыну. Великолепная художественная композиция фронтисписа[1] книги изображает Везалия во время публичной лекции и вскрытия трупа человека.

Труд Везалия взволновал умы ученых. Смелость его научной мысли была настолько необычна, что наряду с оценившими его открытия последователями у него появилось много врагов. Немало горя испытал великий ученый, когда его покидали даже ученики. Знаменитый Сильвий, учитель Везалия, назвал Везалия «Везанус», что означает — безумный. Он выступил против него с резким памфлетом[2], который назвал «Защита против клеветы на анатомические работы Гиппократа и Галена со стороны некоего безумца».

Везалий пытался бороться, читал лекции, снова доказывал правильность своего учения, основанного на опыте, но ненависть и зависть были ответом на неопровержимые истины, которые так ясно и наглядно доказывал великий анатом.

Борьба сломила волю и вселила горькие сомнения. В порыве отчаяния Везалий сжег многие свои труды, прекратил преподавание анатомии и согласился занять пост придворного врача короля Испании.

Свои знания анатомии человека ученый перенес во врачебную практику. Он работал в больницах, изучил много лекарственных средств, написал труды по хирургии и трактат «О китайском корне».

Везалий пытался заниматься и научными исследованиями, но гнет инквизиции, преследование духовенства, которое высмеивал ученый в своих трудах, создали слишком тяжелую обстановку для жизни и работы.

О последних годах жизни Везалия мало известно. В письмах его современников высказывается предположение, что за вскрытие умершего, у которого сокращалось сердце, инквизиция приговорила его к смертной казни. Только по указанию короля казнь была заменена паломничеством в Палестину для искупления грехов.

В 1564 г. Везалий с женой и дочерью покинул Мадрид. Оставив семью в Брюсселе, он один отправился в далекий путь. По дороге в Иерусалим ученый остановился в любимой им Венеции, где он провел лучшие годы своей творческой жизни.

Везалия не оставляла мысль о возвращении к занятиям любимой наукой. Существует предположение, что сенат Венеции предложил ему снова занять кафедру в Падуанском университете. Но мечта ученого вернуться к науке не осуществилась. На обратном пути из Иерусалима при кораблекрушении больной Везалий был выброшен на о-в Занте (Греция), где в 1564 г. и умер. Нам неизвестно место его погребения, но лучшим памятником ученому, борцу за прогрессивную науку служит его великий труд о строении человеческого тела.

УИЛЬЯМ ГАРВЕЙ (1578 — 1657)

Полторы тысячи лет естествоиспытатели, врачи, анатомы и философы преклонялись перед римским врачом Галеном. Его теория кровообращения не вызывала сомнений, вернее, их было опасно высказывать, ведь церковники объявили ее непререкаемой истиной.

Знаменитый анатом эпохи Возрождения Андрей Везалий указал на многие ошибки Галена. Он говорил, что никаких отверстий в перегородке между желудочками сердца, как утверждал Гален, нет и что прямого пути из правого желудочка в левый не существует. Врачи, анатомы, монахи всех чинов и рангов — кого только не оказалось в числе врагов Везалия! «Он смеет отрицать учение Галена! Нечестивец!»

Испанский врач Мигель Сервет (1511—1553) в своем сочинении уделил несколько страниц кровообращению: описал открытый им малый круг кровообращения. В том же 1553 г. церковники сожгли его как «богоотступника» вместе с написанной им «еретической» книгой.

Лишь в XVII в. была раскрыта тайна кровообращения. Эта блестящая страница вписана в историю науки англичанином Уильямом Гарвеем.

Окончив медицинский факультет Кембриджского университета (Англия), Гарвей уехал совершенствовать свои знания в итальянский город Падую, где читал лекции знаменитый профессор Фабрициус Аквапенденте. Этот ученый открыл в венах особые клапаны. Правда, он не понял их значения, и для него они оказались лишь деталью строения вен.

Гарвей задумался над ролью этих клапанов. Но одних размышлений для ученого недостаточ но. Нужен опыт, эксперимент. И Гарвей начал с опыта над самим собой. Туго перевязав свою руку, он увидел, как рука ниже перевязки вскоре затекла, вены набухли, а кожа потемнела. Потом Гарвей произвел опыт над собакой. Он перевязал ей шнурком обе ноги. И снова ниже перевязок ноги начали отекать, а вены набухать. Когда набухшая вена на одной ноге была надрезана, из пореза закапала густая темная кровь.

---

[1] Фронтиспис — рисунок, помещаемый рядом (на одном развороте) с титульным листом книги.

[2] Памфлет — злободневная статья, брошюра и т. п., направленная против какого-нибудь лица, общественного или политического явления.

Еще раз сверкнул ланцет, и еще раз взвизгнула собака. Теперь вена была надрезана на другой ноге, но выше перевязки. Из пореза не вытекло ни одной капли крови.

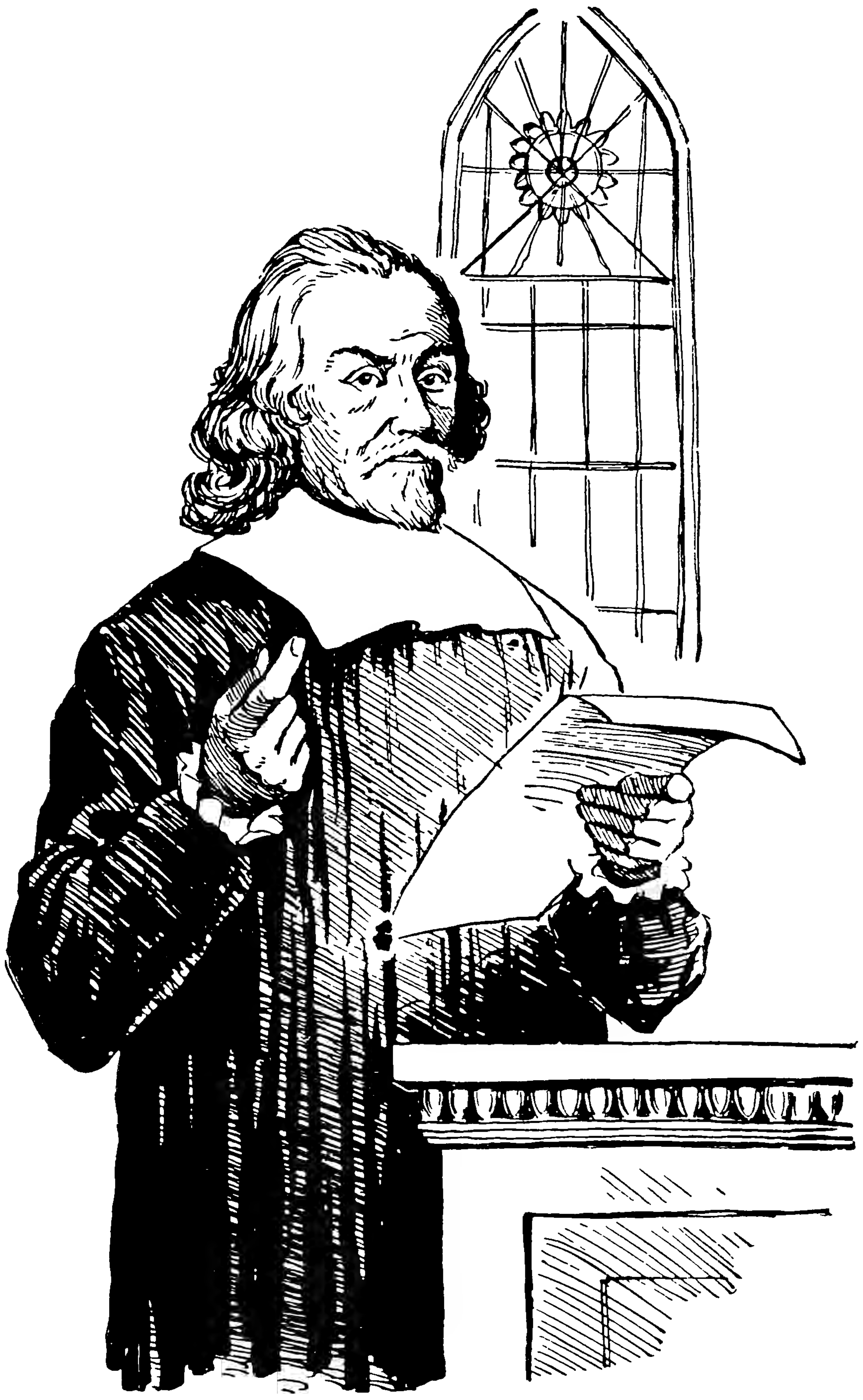
Ясно, что ниже перевязки вена переполнена кровью, а над перевязкой крови в ней нет. Что могло это означать? Ответ напрашивался сам собой, но Гарвей не спешил с ним. Он был очень осторожным исследователем и много раз проверял свои опыты и наблюдения, не торопясь с выводами.

Вернувшись в Лондон, Гарвей занялся врачебной практикой. Вскоре он получил кафедру в Лондонской коллегии врачей и оказался в числе придворных врачей. Больных было много, но Гарвей находил время и для научной работы. Он вскрывал различных животных, но чаще всего кошек, собак, телят. Вскрывал Гарвей и трупы людей: запрещения вскрывать трупы уже не существовало. И всякий раз он рассматривал вены и артерии, разрезал сердце, изучал желудочки и предсердия. С каждым годом Гарвей все лучше и лучше разбирался в сети кровеносных сосудов, строение сердца перестало быть для него загадкой.

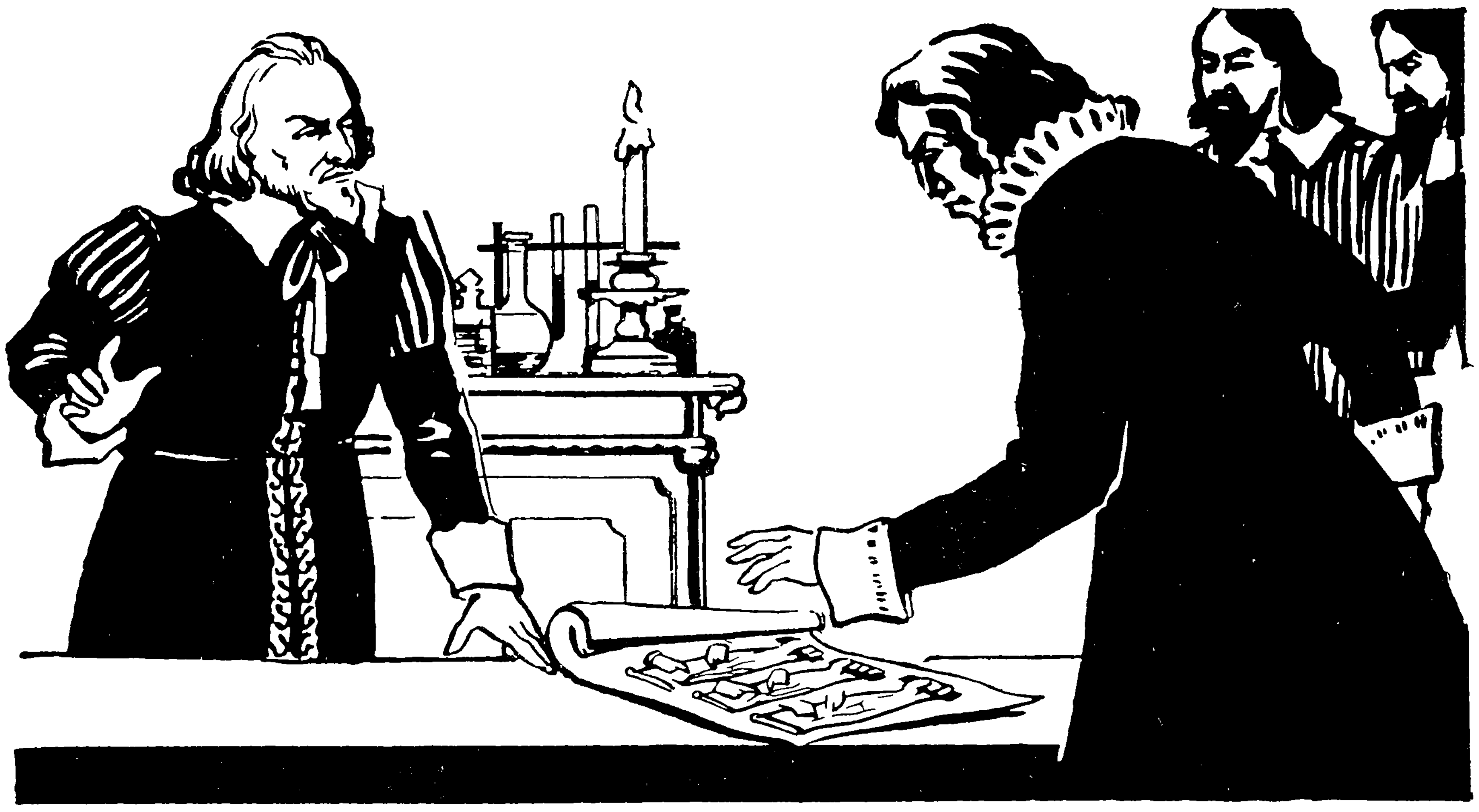
Прошло около пятнадцати лет с того дня, когда молодой врач наблюдал, как опухала его перевязанная рука. Загадка пути крови в теле была разгадана. Гарвей наметил схему кровообращения. Но, рассказав о своем открытии на лекции, он отказался опубликовать его. Осторожный ученый занялся новыми опытами и наблюдениями. Лишь в 1628 г. вышла в свет книга «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных».

В этой небольшой книге были описаны результаты тридцатилетних опытов, наблюдений, вскрытий и раздумий. Содержание ее сильно противоречило многому из того, во что крепко верили анатомы и врачи не только давних времен, но и современники Гарвея.

Гарвей считал, что сердце — это мощный мышечный мешок, разделенный на несколько камер. Оно действует, как насос, нагнетающий кровь в сосуды (артерии). Толчки сердца — это последовательные сокращения его отделов: предсердий, желудочков, это внешние признаки работы «насоса». Кровь движется по кругам, все время возвращаясь в сердце, и этих кругов два. В большом круге кровь движется от сердца к голове, к поверхности тела, ко всем его органам. В малом круге кровь движется между сердцем и легкими. Воздуха в сосудах нет, они наполнены кровью. Общий путь крови: из правого предсердия — в правый желудочек, оттуда — в легкие, из них — в левое предсердие. Таков малый круг кровообращения. Его открыл еще Сервет, но Гарвей не знал этого: ведь книга Сервета была сожжена.


Уильям Гарвей.

Из левого желудочка кровь выходит на пути большого круга. Сначала по крупным, потом по все более и более мелким артериям она течет ко всем органам, к поверхности тела. Обратный путь к сердцу (в правое предсердие) кровь совершает по венам. И в сердце, и в сосудах кровь



Гарвей рассказал о своем открытии коллегам-ученым.

движется лишь в одном направлении: клапаны сердца не допускают обратного тока, клапаны в венах открывают путь лишь в сторону сердца.

Как попадает кровь из артерий в вены, Гарвей не знал — без микроскопа путь крови в капиллярах не проследишь. Капилляры же открыл итальянский ученый Мальпиги в 1661 г., т. е. через 4 года после смерти Гарвея. Но для Гарвея было ясно, что переход крови из артерий в вены нужно искать там, где находятся мельчайшие разветвления артерий и вен.

Не знал Гарвей и роли легких. В его время не только не имели представления о газообмене, но и состав воздуха был неизвестен. Гарвей только утверждал, что в легких кровь охлаждается и изменяет свой состав.

Рассуждения и доказательства, приведенные в книге Гарвея, были очень убедительны. И все же, как только книга появилась, на Гарвея посыпались нападки со всех сторон. Авторитет Галена и других древних мудрецов был еще слишком велик. В числе противников Гарвея были и крупные ученые, и множество врачей-практиков. Гарвею пришлось пережить много неприятностей, но затем с его учением стали считаться все больше и больше. Молодые врачи и физиологи пошли за Гарвеем, и ученый под конец жизни дождался признания своего открытия. Медицина и физиология вступили на новый, подлинно научный путь. Открытие Гарвея создало коренной перелом в развитии медицинской науки.

В 1651 г. Гарвей опубликовал свой второй замечательный труд «Исследования о рождении животных». В нем он описывает развитие зародышей, правда, не во всех подробностях, ведь микроскопа у него не было. И все же он сделал ряд открытий в истории развития зародыша, а главное — твердо установил, что все живое развивается из яйца. Из яйца развиваются не только животные, откладывающие яйца, но и живородящие. Гарвей не видел яйца млекопитающего — оно было открыто лишь в 1826 г. русским ученым Карлом Бэром, — но смело утверждал, что и зародыш млекопитающих образуется из яйца. Семена растений приравнивались к яйцу животных.

«Все живое из яйца!» — гласила надпись на рисунке, украшавшем книгу Гарвея. Это было основной мыслью книги и стало лозунгом нового направления в науке, лозунгом, который нанес тяжелый удар сторонникам самозарождения и любителям рассказов о зарождающихся в грязи лягушках и о прочих чудесах.

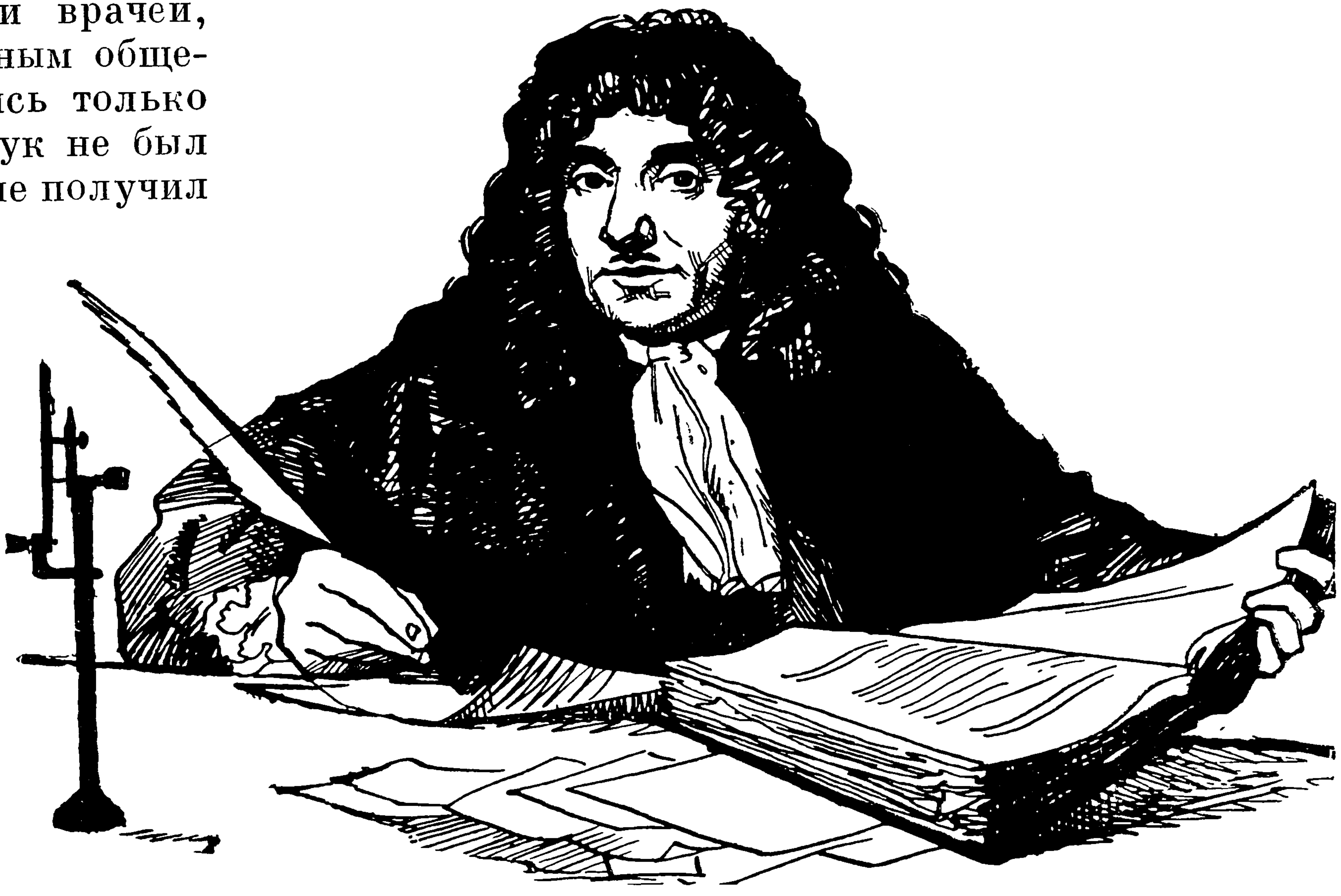
АНТОНИ ВАН ЛЕВЕНГУК
(1632 — 1723)

В один из теплых майских дней 1698 г. на большом канале близ города Делфт, в Голландии, остановилась яхта.

На борт ее поднялся очень пожилой, но на редкость бодрый человек. По возбужденному выражению его лица можно было догадаться, что привело его сюда не обычное дело. На яхте гостя встретил человек огромного роста, окруженный свитой. На ломаном голландском языке великан приветствовал склонившегося в почтительном поклоне гостя. Это был русский царь Петр I. Гостем его был житель Делфта — голландец Антони ван Левенгук.

Что же побудило любознательного Петра остановить свою яхту у Делфта? Почему у него так блестели глаза, когда через два часа голландец покинул яхту? До сведения пытливого русского царя давно уже дошли слухи об удивительных делах жителя Делфта. Слава о нем шагала по всему миру, его имя с уважением и интересом произносили почтенные ученые во всех странах. Достаточно сказать, что в 1679 г. Левенгука избрали членом английского Королевского общества. В те годы это общество, объединявшее естествоиспытателей и врачей, считалось самым авторитетным научным обществом в мире. В члены его принимались только выдающиеся ученые. Однако Левенгук не был профессиональным ученым. Он даже не получил образования и достиг выдающихся успехов только благодаря своему таланту и необыкновенному трудолюбию.

Почти пятьдесят лет Левенгук аккуратно присылал в Королевское общество длинные письма. В них он рассказывал о таких поистине необыкновенных вещах, что седовласые ученые в напудренных париках с изумлением качали головами. Эти письма печатались в научных журналах и впоследствии, в 1695 г., были изданы на латинском языке отдельной большой книгой под горделивым названием «Тайны природы, открытые Антонием Левенгуком при помощи микроскопов».


Антони ван Левенгук

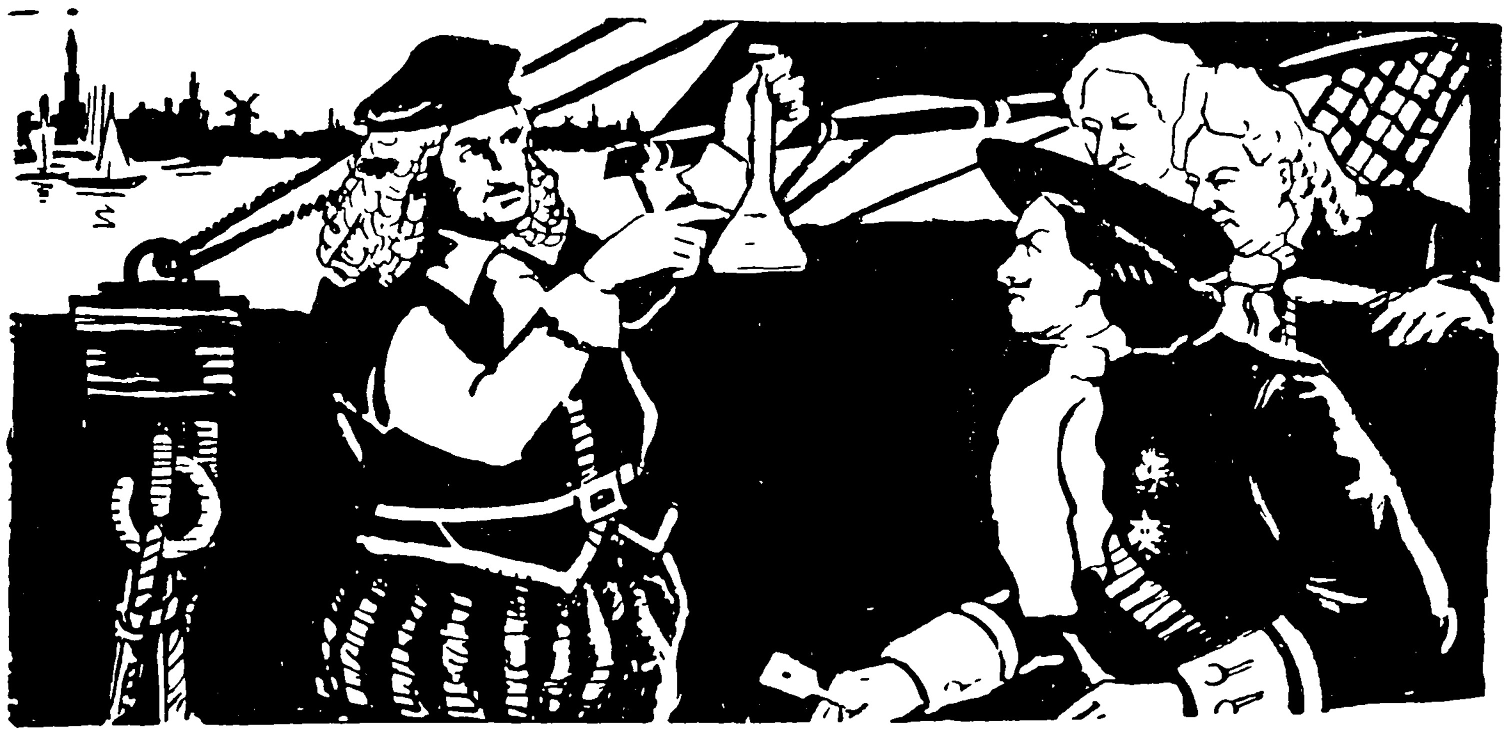
Левенгук действительно сделал такие большие открытия в биологии, что каждое из них могло бы прославить и навсегда сохранить его имя в летописях науки.

В то время биологическая наука находилась на очень низкой ступени развития. Основные законы, управляющие развитием и жизнью растений и животных, еще не были известны. Мало знали ученые и о строении тела животных и человека. И множество удивительных тайн природы раскрывалось перед взором каждого наблюдательного натуралиста, обладавшего талантом и упорством.

Левенгук был одним из наиболее выдающихся исследователей природы. Он первый подметил, как кровь движется в мельчайших кровеносных сосудах — капиллярах. Левенгук увидел, что кровь—это не какая-то однородная жидкость, как думали его современники, а живой поток, в котором движется великое множество мельчайших телец. Теперь их называют эритроцитами. В одном кубическом миллиметре крови находится около 4—5 млн. эритроцитов. Они играют важную роль в жизни организма как переносчики кислорода ко всем тканям и органам. Много лет спустя после Левенгука ученые узнали, что именно благодаря эритроцитам, в которых содержится особое красящее вещество — гемоглобин, кровь имеет красный цвет.

Очень важно и другое открытие Левенгука: в семенной жидкости он впервые увидел сперматозоиды — те маленькие клетки с хвостиками, которые, внедряясь в яйцеклетку, оплодотворяют ее, в результате чего возникает новый организм.

Рассматривая под своей лупой тоненькие пластинки мяса, Левенгук обнаружил, что мясо, или, точнее говоря, мышцы, состоит из микроскопических волоконец. При этом мышцы конечностей и туловища (скелетные мышцы) состоят из поперечноисчерченных волоконец, почему их и называют поперечнополосатыми, в отличие от гладких мышц, которые находятся в большинстве внутренних органов (кишечник и др.) и в стенках кровеносных сосудов.


С большим интересом слушал Петр I объяснения Антони ван Левенгука о невидимом мире живых существ.

Но самое удивительное и самое важное открытие Левенгука не это. Он был первым, кому выпала великая честь приоткрыть завесу в неведомый дотоле мир живых существ — микроорганизмов, которые играют огромную роль в природе и в жизни человека.

Отдельные наиболее прозорливые умы и ранее высказывали смутные догадки о существовании каких-то мельчайших, не видимых простым глазом существ, повинных в распространении и возникновении заразных болезней. Но все эти догадки так и оставались только догадками. Ведь никто никогда не видел таких мелких организмов.

Левенгук первым из людей увидел микробов и сообщил об этом. Такое замечательное открытие он мог совершить потому, что своими руками сделал увеличительные стекла, которые до него никто и не представлял себе. Конечно, это не был современный микроскоп. Сложные приборы, состоящие из нескольких увеличительных стекол, были изобретены значительно позже.

«Микроскоп» Левенгука — это, по существу, очень сильная лупа. Она увеличивала до 250—300 раз. Такие сильные увеличительные стекла в то время были совершенно неизвестны. Линзочки, т. е. увеличительные стекла Левенгука, были очень малы — величиной с крупную горошину. Пользоваться ими было трудно. Крохотное стеклышко в оправе на длинной ручке приходилось прикладывать вплотную к глазу. Но, несмотря на это, наблюдения Левенгука отличались для того времени большой точностью.

Антони ван Левенгук родился и все время жил в Делфте, в Голландии. Эта страна рано вступила на путь капиталистического развития и была одной из самых передовых. Никакого образования он не получил и всю жизнь занимался самой скромной работой: сначала торговал мануфактурой, а потом был техническим служащим в городской ратуше Делфта. Еще в молодости Левенгук научился изготовлять увеличительные стекла, увлекся этим делом и достиг в нем изумительного искусства. Долгие, долгие часы он рассматривал в них все, что попадалось на глаза: кусочек мяса, каплю дождевой воды или сенного настоя, хвостик головастика, глаз мухи, сероватый налет со своих зубов и т. п. Каково же было его изумление, когда в зубном налете, в капле воды и многих других жидкостях он увидел несметное множество живых существ. Они имели вид и палочек, и спиралей, и шариков. Иногда эти существа обладали причудливыми отростками или ресничками. Многие из них быстро двигались.

Вот что писал Левенгук в английское Королевское общество о своих наблюдениях над налетом зубов: «С величайшим удивлением я увидел под микроскопом невероятное количество маленьких животных и притом в таком крошечном кусочке вышеуказанного вещества, что этому почти невозможно было поверить, если не убедиться собственными глазами».

Сейчас, через 250 лет, мы прекрасно знаем, как огромно может быть количество микробов: ведь они настолько малы, что в одном кубическом миллиметре жидкости помещается несколько миллиардов бактерий. А возбудителей (вирусов) таких заразных болезней, как грипп, которые мельче бактерий, еще больше. Их можно увидеть только в электронный микроскоп, позволяющий наблюдать предметы увеличенными в несколько десятков тысяч раз.

Со времени Левенгука и до наших дней наука о микроорганизмах — микробиология—прошла большой и славный путь. Она выросла в широко разветвленную область знания и имеет очень большое значение для всей человеческой практики — медицины, сельского хозяйства, промышленности — и для познания законов природы. Десятки тысяч исследователей во всех странах мира неутомимо изучают огромный и многообразный мир микроскопических существ. И все они чтят Левенгука — выдающегося голландского биолога, с которого начинается история микробиологии.

ЛУИДЖИ ГАЛЬВАНИ
(1737 — 1798)
и АЛЕССАНДРО ВОЛЬТА
(1745 — 1827)

Сотням миллионов людей знакомы такие обиходные вещи, как «лампочка в 127 вольт», «лампочка в 220 вольт». Не так уж редки и слова «гальванизация», «гальванопластика», «гальванический ток». Откуда взялись эти слова? В их основе имена двух итальянских ученых: Гальвани и Вольта. Оба они внесли огромный вклад в изучение явлений электричества.

Луиджи Гальвани родился в городе Болонье и здесь же окончил университет, в котором до последнего года своей жизни был профессором анатомии и медицины. Гальвани был известен как опытный хирург, но громкого имени медицина ему на дала. В начале своей научной деятельности он занимался изучением костей, птичьих почек, уха птиц. Этими исследованиями ученый внес свой вклад в анатомию, но они не принесли ему мировой славы и бессмертия. И то и другое пришло к нему в результате работы по изучению «животного электричества», как говорили в те времена.

Началось с нечаянного наблюдения. На лабораторном столе лежала препарированная лягушка: задние ноги и позвоночник. Здесь же стояла электрическая машина. Помощник Гальвани задел скальпелем седалищный нерв лягушки. И вдруг — нога задергалась, словно в сильной судороге. Это как будто совпало с получением искры на электрической машине: с ней в это время возился другой помощник ученого. Разве мог Гальвани не проверить того, что увидели его помощники? И вот затрещали разряды, заскакали искорки, а кончик скальпеля нет-нет да и дотронется до обнаженного нерва: нога дергается.

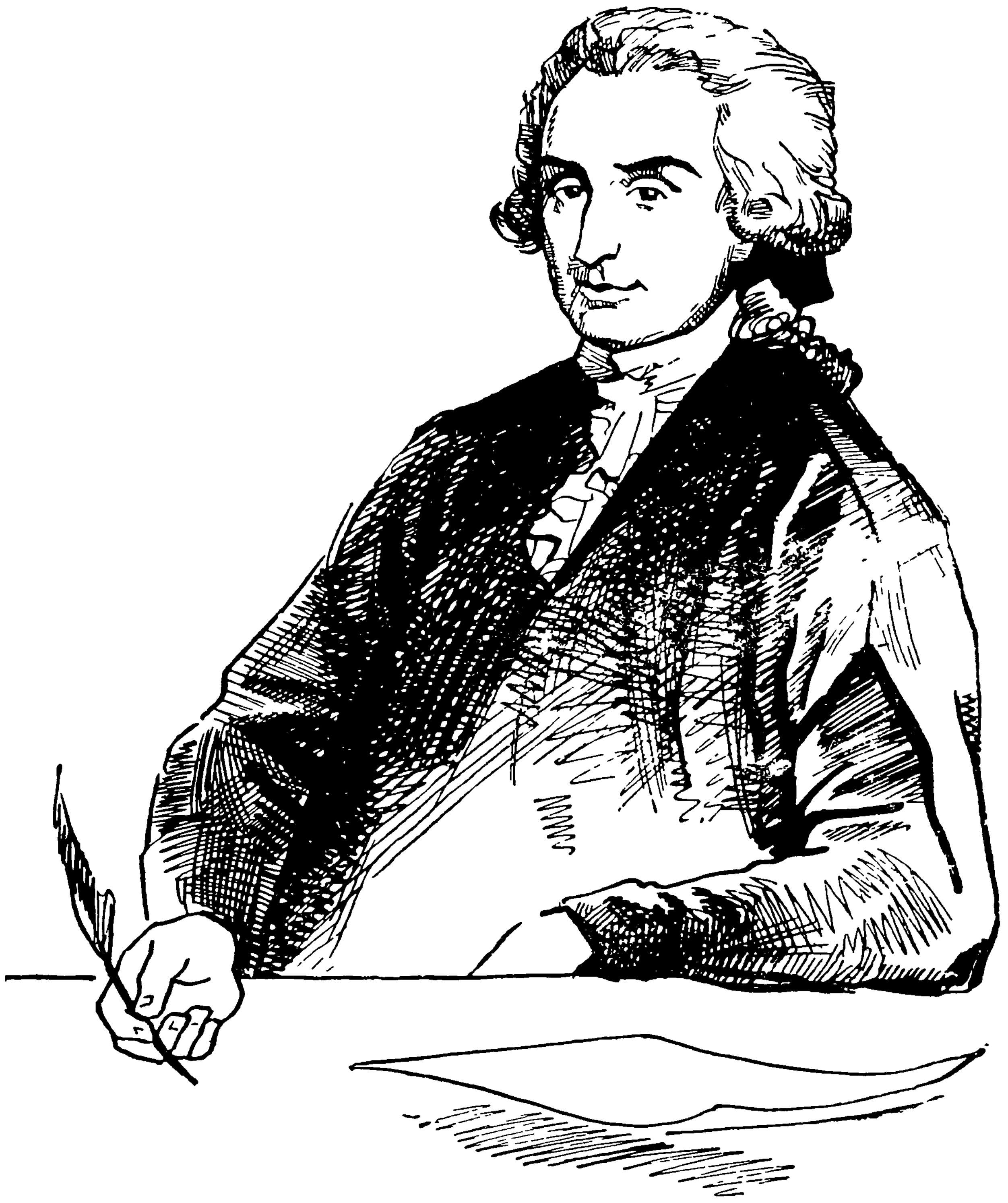
Нет искры — и сколько ни трогай нерв, нога лежит неподвижно.

Гальвани стал изучать это явление. Он трогал седалищный нерв то скальпелем, то деревянной палочкой, то просто пальцем, прикасался к нему и так и этак, при искорках и без них. И всегда он видел одно и то же: есть искра (электрический разряд)—и прикосновение скальпелем, проволочкой, железной палочкой вызывает дерганье ноги лягушки.

Электричество, полученное в лабораторной обстановке, называли тогда «искусственным», атмосферное — естественным. Надо было результаты лабораторного опыта проверить в естественных условиях. Когда надвинулась гроза, Гальвани пошел с препарированной лягушкой во двор. Оказалось, что всякий раз, как сверкала молния, дергалась нога подвешенной к железной проволоке лягушки.

Не каждый день бывает гроза, а ученый — нетерпелив. В ясный день Гальвани долго следил за развешанными во дворе лягушками, но они оставались неподвижными. Устав ждать, Гальвани начал прижимать к железным перилам балкона медные крючки, на кото́рых были подвешены лягушки: крючки эти были воткнуты в спинной мозг. От такого прикосновения крючка к перилам но́ги у лягушек дергались.

Опыт повторили в комнате. Лягушку положили на железную пластинку, в спинной мозг ее воткнули конец медного крючка. И всякий раз, как к этой пластинке прижимали крючок, нога дергалась: мышцы сокращались.



Луиджи Гальвани.

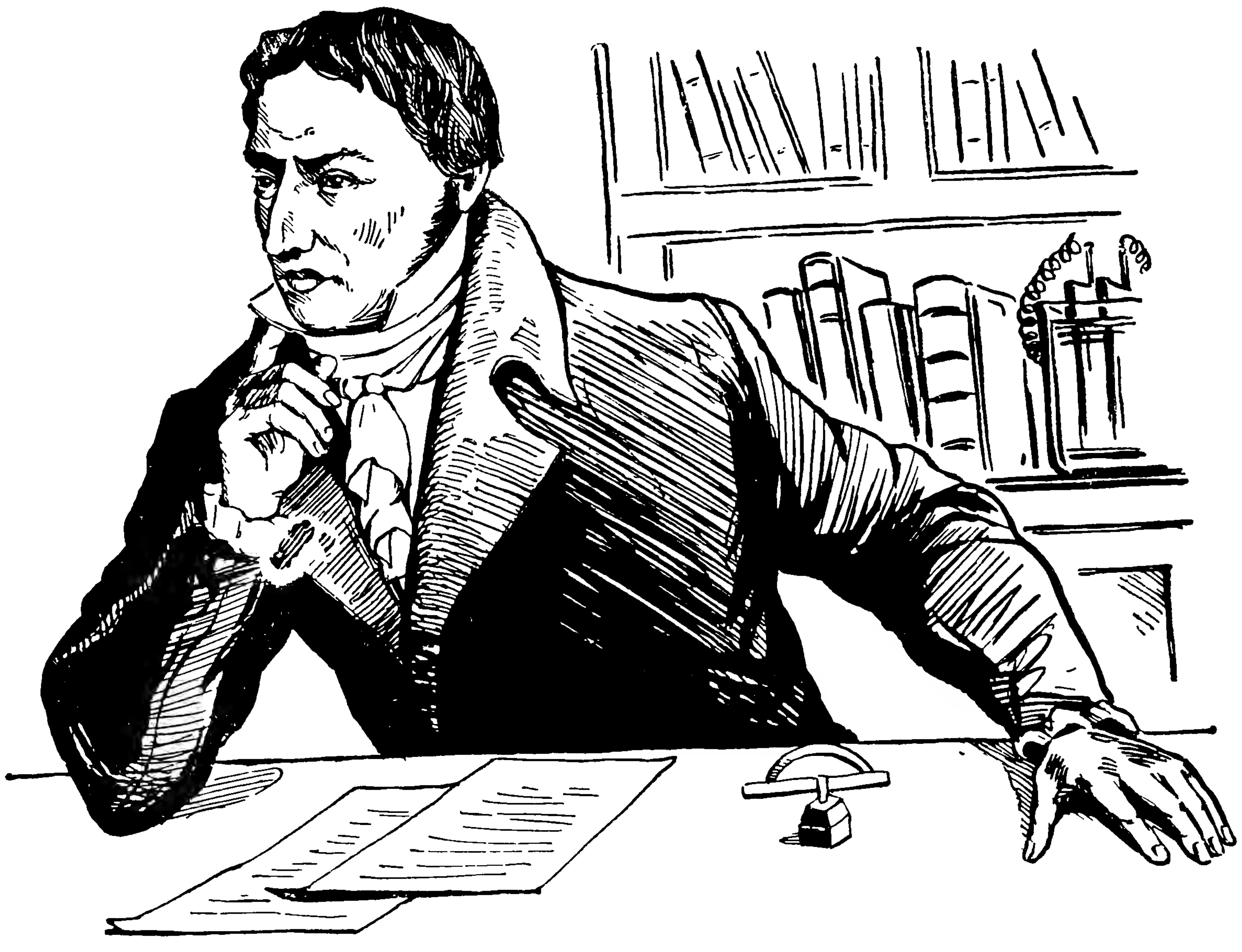
Множество всяких опытов проделал Гальвани с лягушками, стараясь раскрыть причину явления. В конце концов оказалось, что если воткнутый в спинной мозг лягушки крючок соприкасается с другим металлом, то ноги ее дергаются. Очевидно, в таком случае возникал ток, который и вызывал сокращение ножных мышц.

В нервах и мышцах лягушки есть собственное электричество, решил Гальвани после долгих раздумий. Разряд вызывается прикосновением металла, а результат его — сокращение мышц.

Получилось нечто вроде лейденской банки, скорее даже целой батареи таких банок.

Свое открытие Гальвани опубликовал в особом трактате (1791). О нем заговорили и врачи, и физиологи, и физики. «Животное электричество» было не просто интересной новостью: оно открывало огромные возможности для электролечения.

Открытие Гальвани сильно заинтересовало физиков и физиологов. Оно привлекло внимание и профессора физики университета в Павии Алессандро Вольта.



Алессандро Вольта.

Алессандро Вольта еще в ранней молодости увлекался физикой. Его первой научной работой была статья о лейденской банке (1769), следующей — о новой конструкции электрической машины. Затем последовал ряд изобретений: чувствительный электроскоп, водородная лампа и другие.

Прочитав трактат Гальвани о «животном электричестве», Вольта занялся повторением и проверкой описанных в нем опытов. Сначала он соглашался с объяснениями Гальвани, но затем отказался от них. Талантливый физик-экспериментатор, он увидел и понял многое такое, чего не замечал и не понимал Гальвани-физиолог. Проделав ряд опытов, Вольта пришел к выводу, что никакого «животного электричества», возникающего в самом организме, нет. Ток вызывается соприкосновением двух разнородных металлов, разделенных влажной прокладкой. Сама же препарированная лягушка служит своеобразным измерителем возникшего тока — «животным электрометром», гораздо более чувствительным, чем любой иной электрометр.

Гальвани не согласился с таким объяснением замечательного явления. Он предпринял ряд новых опытов. Ему хотелось получить сокращение мышц без прикосновения металлов: ведь тогда объяснение Вольта потеряет свою силу. Проделав множество опытов и загубив сотни лягушек, он добился своего: опыт удался. Перерезанный седалищный нерв был положен на одну из мышц задней лапки. И когда этот нерв прикоснулся к мышце, она сократилась. Теперь уже не приходилось ссылаться на металл: его не было. Перед наблюдателем лежала лишь препарированная лягушка. Этим опытом было положено начало электрофизиологии.

Конечно, Вольта не сдался: он продолжал доказывать свою правоту. Новые и новые опыты... Они привели Вольта к замечательному открытию. В 1800 г. он описал свой «вольтов столб» — изобретение, которое произвело революцию в науке об электричестве. «Вольтов столб» состоял из 20 пар медных и цинковых кружков; их разделяли суконные прокладки, смоченные соленой водой. Это столь простое на вид сооружение было первым в истории науки источником длительного постоянного тока. Через 2 года русский академик В. В. Петров изготовил «столб», состоявший из 4200 пар кружков.

Вольта проделал много опытов, пропуская ток через самые разнообразные ткани и органы. Оказалось, что гладкие мышцы кишечника менее возбудимы, чем поперечнополосатые мышцы ноги или иной части тела, что прохождение тока через глаз человека вызывает ощущение вспышки света. Когда пропускался ток через язык, появлялось ощущение кислого или щелочного вкуса, смотря по тому, к каким частям языка прикасались два разнородных металла.

И всюду Вольта-физик видел одно и то же: живой организм лишь так или иначе отвечает на раздражение током, но и только. Гальвани-физиолог, наоборот, упорно отстаивал свою точку зрения: живые ткани организма сами являются источником тока.

С тех пор прошло полтораста лет. Многие ученые занимались изучением «животного электричества». И время показало, что были правы оба—и Гальвани, и Вольта. Наука электрофизиология изучает электрические явления, наблюдаемые в организме. Они сопровождают процессы, протекающие в теле, в его тканях и органах. Это — проявление того «животного электричества», о котором писал Гальвани, правда, не в том широком смысле, какой придавал ему этот ученый. Электрофизиология изучает и результаты внешнего воздействия электричества на организмы. Это те явления, о которых говорил Вольта. Оба они были по-своему правы, и, главное, оба положили начало разделу физиологии — электрофизиологии.

Препарированная лягушка, с которой столько поработали и Гальвани, и Вольта, стала постоянным предметом исследования. Ее можно увидеть и на лекции в университете, и в лаборатории ученого, и на уроке по анатомии и физиологии человека в школе. Это так называемый «нервно-мышечный препарат». Он служит для демонстрации сокращения мышц, вызванного раздражением нерва.

ЭДВАРД ДЖЕННЕР
(1749 — 1823)

Лет сто пятьдесят назад на улицах европейских городов можно было видеть чуть ли не на каждом шагу людей со следами оспы на лице. В иных местах даже трудно было встретить человека, не изуродованного оспой. Так широко распространена была эта болезнь.

Среди заразных болезней, которым человечество веками платило тяжелую дань, оспа занимала одно из первых мест. В Европе в XVIII в. ежегодно погибало от нее около 440 тыс. человек. А сколько еще людей переболевало оспой и выздоравливало, но оставалось на всю жизнь изуродованными, а иногда и слепыми? Особенно велика была смертность от оспы среди маленьких детей, прежде всего в беднейших слоях населения.

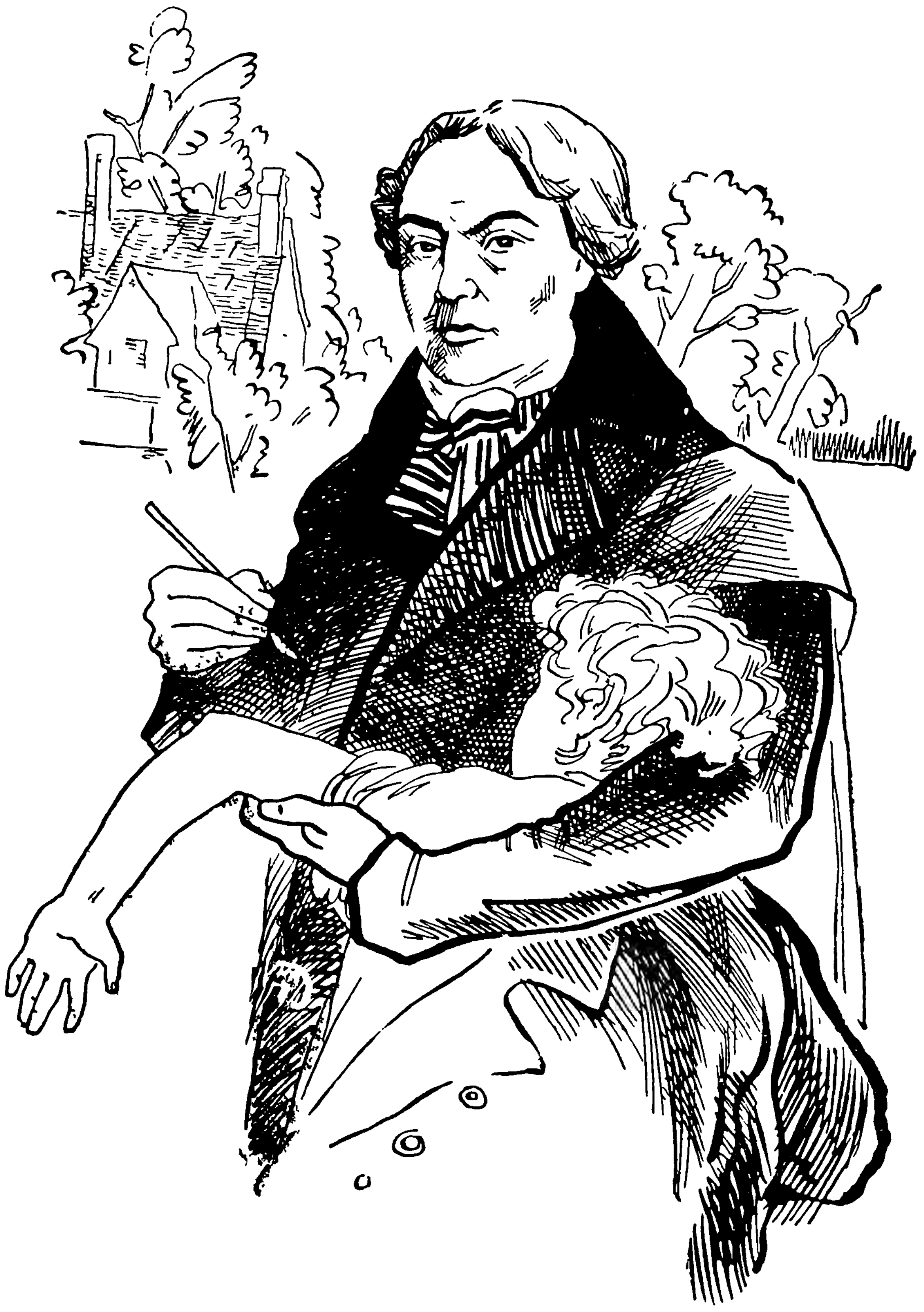
В наше время картина совершенно иная. Только в отсталых и особенно в колониальных и зависимых странах заболеваемость оспой еще высокая. В этих странах не проводятся или недостаточно широко проводятся прививки против оспы. Там же, где оспопрививание организовано хорошо, она исчезла, и эту опасную заразную болезнь можно считать побежденной. В Советском Союзе и во многих других европейских странах молодые врачи знают оспу лишь по книгам и по рассказам. В нашей стране всеобщее, обязательное оспопрививание введено в 1919 г.

Всякий раз, когда заходит речь об оспопрививании, люди с благодарностью вспоминают имя того, кто указал способ борьбы с оспой путем прививок. Этим человеком был английский врач Эдвард Дженнер.

Интересно, что способ предупреждения заболевания оспой Дженнер открыл в то время, когда еще никто не знал возбудителя этой болезни. Ведь первые болезнетворные микробы были изучены только в середине XIX столетия, а возбудителя оспы открыли лишь в 1906—1907 гг. Оказалось, что это — мельчайшие шаровидные тельца. Их подробно изучили и описали ученые Пашен и Морозов, поэтому они называются тельцами Пашена — Морозова. Размер этих телец так мал, что под обыкновенным световым микроскопом они видны только после специальной обработки препарата — окрашивания серебром. Способ этот был введен известным советским ученым М. А. Морозовым около тридцати лет назад.

Как же мог Дженнер открыть способ борьбы с заразной болезнью, не зная ее возбудителя? Исключительная наблюдательность, трудолюбие, целеустремленность и умение видеть то, на что другие не обращали серьезного внимания, помогли ему сделать это выдающееся открытие.

Дженнер был простым сельским врачом, когда обратил внимание на то, что люди, заразившиеся «коровьей оспой», не заболевают натуральной человеческой оспой. Дело в том, что у некоторых животных: коров, свиней, ослов, лошадей, верблюдов, овец — наблюдается болезнь, очень сходная с человеческой оспой. Во время этой болезни у животных на вымени и



Эдвард Дженнер прививает оспу мальчику Джону Фиппсу.

на коже образуются гнойные пузырьки, очень похожие на оспенные пузырьки (пустулы), которые появляются на коже заболевшего оспой человека. У человека на месте таких заживших гнойничков навсегда остаются ямки — рябины.

Расспрашивая сельских жителей, Дженнер установил, что простой народ давно уже знает о какой-то связи между коровьей оспой и оспой человека. Доильщицы коров рассказывали Дженнеру, что все они, как правило, заражаются коровьей оспой и не заболевают натуральной. Болезнь ограничивается у них появлением на руках оспенных пузырьков и лишь иногда сопровождается небольшим недомоганием.

Наблюдательный врач задумался над этим интересным явлением. Он стал изучать научную литературу, в которой описывались народные средства борьбы с заразными болезнями. Из литературы Дженнер узнал, что у многих народов мира издавна существует обычай заражать детей гноем оспенных пустул или веществом подсохших оспенных корочек. Содержимое оспенных пустул и корочек наносилось на царапину, сделанную на коже. В этом месте обычно появлялся оспенный гнойничок. В результате такой прививки у людей чаще всего наблюдалось легкое заболевание. Но нередко они заболевали тяжелой натуральной оспой и умирали. Дженнеру стало ясно, что прививка человеку натуральной оспы дело ненадежное и опасное.

Сопоставляя все эти сведения, тщательно обдумывая их, наблюдая за случаями заболеваний настоящей и коровьей оспой, Дженнер постепенно пришел к мысли, что искусственно заражать человека можно именно коровьей оспой и тем самым предохранять его от заболевания натуральной.

Прошли долгие тридцать лет напряженного труда и размышлений, прежде чем Дженнер решился провести первый опыт на человеке, чтобы доказать правильность своих выводов. И вот 14 мая 1796 г. он привил восьмилетнему мальчику Джону Фиппсу гной с руки женщины, заразившейся коровьей оспой. Через несколько дней мальчик после легкого недомогания был совершенно здоров. Но стал ли он теперь невосприимчив к натуральной оспе? Это предстояло еще выяснить. Опять нужен был опыт, но на этот раз уже опыт опасный — надо было поставить на карту здоровье, а быть может, и жизнь ребенка.

Вскоре в местности, где жил Дженнер, вспыхнула эпидемия натуральной оспы, и врач мог проверить действенность своего способа. Он взял гной из оспенной пустулы больного человека и заразил им Джона Фиппса. В течение трех мучительных суток Дженнер с огромным волнением ожидал результатов решающего опыта. И смелые надежды оправдались. Краснота, которая появилась на месте прививки оспенного гноя, исчезла, мальчик не заболел оспой. После прививки коровьей оспы он оказался невосприимчивым к натуральной. На одном из памятников, поставленных Дженнеру в итальянском г. Болонье, увековечен этот исторический опыт. Скульптор изобразил великого английского врача наносящим царапину на руку ребенка.

В 1798 г. Дженнер опубликовал свою работу о прививании оспы, и его способ прививок стал распространяться по всему миру. Однако сторонникам прививок коровьей оспы пришлось преодолевать и недоверие, и прямое сопротивление невежественных и враждебно настроенных к науке людей. Особенно восставали против прививок церковники. Да и среди врачей в разных странах нашлось немало таких, которые возражали против прививок коровьей оспы. Они считали такие прививки ненаучным приемом. Каких только нападок не пришлось выдержать Дженнеру и его сторонникам. Говорили, например, что прививки коровьей оспы — противоестественное и потому противное «божьим законам» дело. Распространяли дикие слухи, что у тех, кто подвергся прививке, вырастают рога и шерсть. В печати появились издевательские картинки на эту тему. Имело значение и то обстоятельство, что предложенное Дженнером оспопрививание не было в то время достаточно научно обосновано.

Но любое научное открытие рано или поздно побеждает. Победило и открытие Дженнера. Прививки коровьей оспы людям делались все чаще и чаще и давали все больший эффект, хотя случалось, что врачи пользовались дженнеровским способом недостаточно умело. Чтобы добиться успеха, необходимо материал из оспин коровы брать, соблюдая большую чистоту, на определенной ступени заболевания и т. д. А это не всегда выполнялось.

Дженнер умер 26 января 1823 г. на 74-м году жизни. Умирая, он уже знал, что его способ борьбы с оспой оказался благодеянием для человечества и получил широкое признание во всем мире. Много научных обществ избрало Дженнера своим почетным членом. В честь его были выбиты медали, а в ряде городов воздвигнуты памятники.

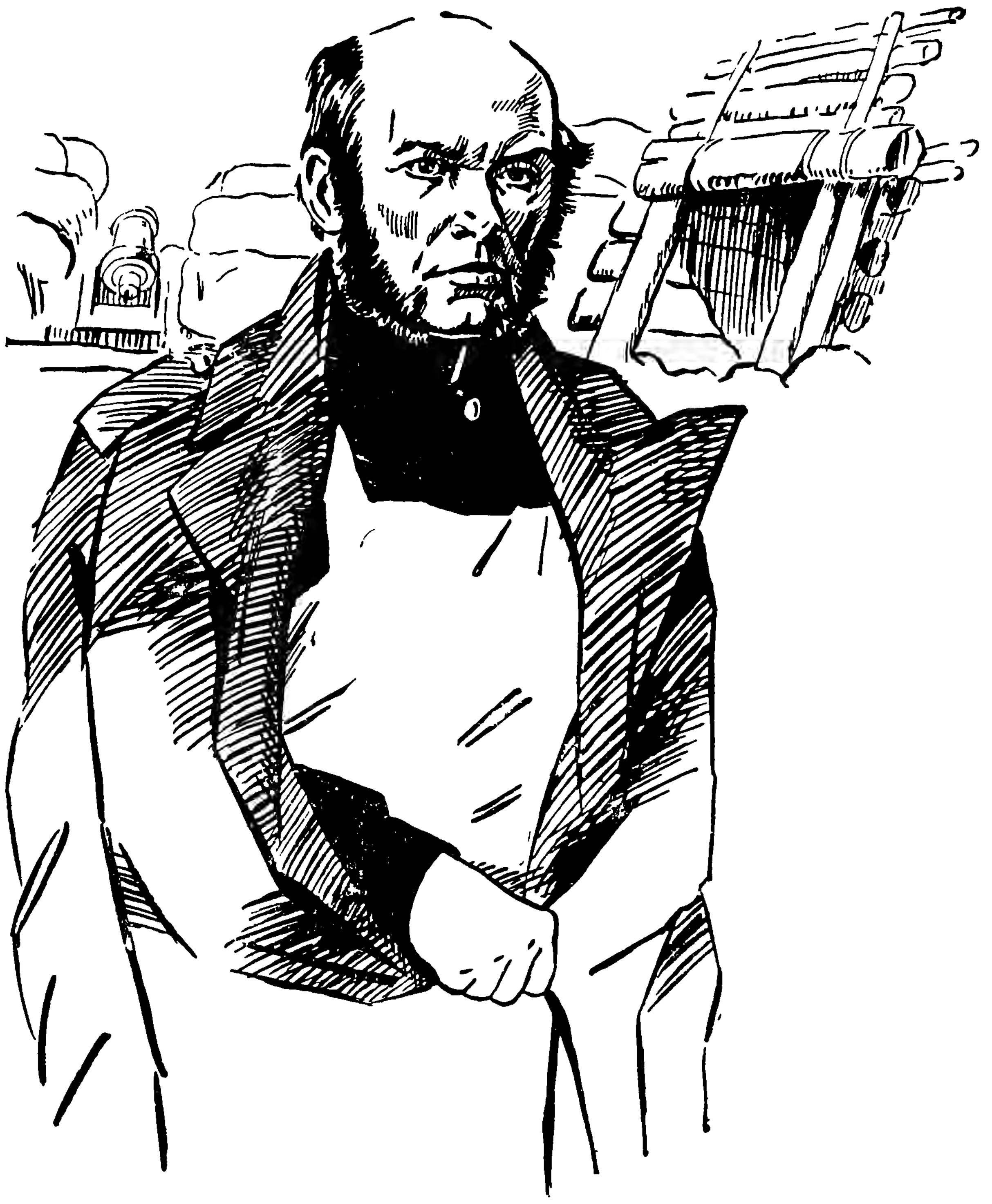
Но Дженнеру так и не пришлось узнать, в чем заключается научный смысл предложенного им способа прививок. Лишь через восемьдесят лет ученый Пастер научно обосновал его открытие. В 1881 г. на международном съезде врачей в Лондоне Пастер сделал свой исторический доклад о научных основах метода прививок против заразных болезней. В нем он сообщил, что нашел и разработал способ борьбы с заразными болезнями путем прививок ослабленных возбудителей. Такие прививки Пастер назвал вакцинацией, а прививаемый материал — вакцинами (по-латыни корова — «вакка»). «Я придал слову вакцинация более широкое значение,— сказал Пастер,— в надежде, что наука освятит его как выражение признательности к заслугам и неизмеримой пользе, принесенной одним из величайших людей Англии — Дженнером».

НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ПИРОГОВ
(1810—1881)

«Чудесным доктором» звали в народе Николая Ивановича Пирогова. «Чудеса», которые на протяжении полувека творил этот замечательный врач и ученый, были проявлением не только его высокой одаренности. Всеми помыслами и исканиями Пирогова руководила любовь к простым людям, к своей Родине.

Пирогов был одним из самых крупных деятелей медицины прошлого века. Его научные труды по анатомии человеческого тела и новаторство в хирургии принесли ему всемирную известность. Вот уже более ста лет он общепризнанный учитель многих поколений врачей не только у себя на родине, но и за ее пределами.

Н. И. Пирогов родился в Москве. Сын небогатых родителей, внук крепостного крестьянина, он рано узнал нужду. Из-за бедности ему пришлось оставить учение в частном пансионе. Случай помог ему. У Пироговых часто бывал известный московский врач профессор университета Е. О. Мухин. От его взгляда не ускользнул пытливый интерес Николая, внимательно следившего за каждым словом и движением врача у постели больного брата. Когда мальчику исполнилось четырнадцать лет, Мухин направил его экзаменоваться на медицинский факультет Московского университета. В университет принимали юношей не моложе шестнадцати лет. Николаю пришлось пойти на хитрость и прибавить себе два года. Но вступительный экзамен он выдержал наравне со всеми, потому что знал гораздо больше, чем требовалось в те годы для поступления в университет.



Николай Иванович Пирогов.

Учение давалось легко, но на первых порах студенческой жизни пришлось думать и о хлебе насущном. Умер отец, дом и почти все имущество пошли в уплату долгов. Семья осталась сразу без кормильца и без крова. Николаю порой не в чем даже было пойти на лекции: сапоги худые, а куртка такая, что шинель снять совестно.

Перебиваясь с хлеба на квас, Пирогов одним из первых окончил университет. Для подготовки к профессорской деятельности он отправился в Юрьев (ныне Тарту). Этот небольшой городок в Эстонии дал нашей стране много замечательных врачей. Здесь в хирургической клинике университета Пирогов проработал пять лет и выступил с первым большим научным исследованием «О перевязке брюшной аорты». Ему было тогда двадцать два года.

Невозможно сосчитать, сколько операций сделал Пирогов в те годы в клиниках, госпиталях и больницах. Быстро росла практика хирурга, ее опережала слава.

После защиты диссертации прошло всего четыре года, а молодой ученый уже настолько превзошел своих сверстников обширностью знаний и блестящей операционной техникой, что смог по праву в двадцать шесть лет стать профессором хирургической клиники Юрьевского университета. Здесь он за короткий срок написал замечательные научные труды по хирургической анатомии.

Пирогов создал топографическую анатомию[1]. В 1837—1838 гг. он издал атлас, в котором были даны все сведения, нужные хирургу для того, чтобы во время операции безошибочно отыскать и перевязать любую артерию. Ученый выработал правила, как следует хирургу идти ножом с поверхности тела в глубину, не нанося излишнего повреждения тканям. Этот непревзойденный до сих пор труд поставил Пирогова на одно из первых мест в мировой хирургии. Его исследования стали основой всего последующего развития хирургии.

В 1841 г. молодого ученого пригласили на кафедру хирургии Медико-хирургической академии в Петербурге. Это было одно из лучших учебных заведений страны. Здесь по настоянию Пирогова была создана специальная клиника, которая называлась «Госпитальная хирургическая». Пирогов стал первым в России профессором госпитальной хирургии.

Стремление служить своему народу, подлинный демократизм были главными чертами характера великого ученого. Большой гуманист, он всего себя отдавал людям, шел туда, где было всего труднее.

Когда в 1853 г. началась Крымская война и по всей стране разнеслась слава героических защитников Севастополя, Пирогов решил, что его место не в столице, а в осажденном городе. Он добился назначения в действующую армию. Вслед за ним туда поехала группа врачей и студентов-медиков, среди которых был молодой Сергей Петрович Боткин (впоследствии выдающийся врач-терапевт и ученый).

Пирогов работал почти круглосуточно, спасая героев Севастополя. Во время войны врачи вынуждены были прибегать очень часто, даже при простых переломах, к ампутации конечностей. Пирогов впервые применил гипсовую повязку. Она избавила многих солдат и офицеров от уродующей операции. Это открытие было плодом наблюдательности хирурга. Однажды в мастерской скульптора Николай Иванович заметил, как быстро застывает гипс, которому художник придает задуманную форму. Хирург тут же решил использовать гипс при переломах кости и других повреждениях.

Еще за шесть лет до обороны Севастополя, в 1847 г., Пирогов участвовал в военных действиях на Кавказе. Аул Салты стал местом, где впервые в истории войн было сделано 100 операций, во время которых раненых усыпляли эфиром. Пирогов доказал тогда, что боль и стоны при операции совсем не обязательны. В Севастополе было проведено под наркозом уже 10 000 операций.

Особенно многому научил Пирогов врачей в лечении ран. Еще не было ничего известно о витаминах, а он уже указывал, что раненым и больным очень помогают морковь, дрожжи, рыбий жир. Во времена Пирогова не знали и о том, что заразу от человека к человеку передают микробы. Врачи не понимали, отчего, например, происходит нагноение раны после операции. Но проницательный русский хирург применял во время своих операций обеззараживающие вещества. Не удивительно, что раненые, которых лечил Пирогов, реже страдали от инфекции.

И все же главная заслуга Пирогова во время Крымской войны была не столько в оказании непосредственной помощи раненым, сколько в организации четкой военно-медицинской службы. Пирогов предложил хорошо продуманную систему эвакуации раненых с поля боя. Он создал также новую форму медицинской помощи на войне — предложил использовать труд сестер милосердия, предвосхитил создание международной организации Красного Креста. Многое из того, что было установлено им в те далекие годы, использовали советские медики во время Великой Отечественной войны.

Народ знал и любил Пирогова. Он лечил всех: от бедного крестьянина до членов царской семьи — и всегда делал это бескорыстно. Часто он добивался успеха там, где другие врачи опускали руки. Однажды Пирогова пригласили к постели раненого героя итальянского народа Гарибальди. Никто из самых знаменитых врачей Европы не мог отыскать засевшую в его теле пулю. Извлечь пулю и вылечить знаменитого итальянца удалось только русскому хирургу.

Вскоре после возвращения из Севастополя в столицу Пирогов ушел из Медико-хирургической академии и целиком посвятил себя педагогической и общественной деятельности. Он был назначен попечителем Одесского, а потом Киевского учебного округа. Как педагог Пирогов опубликовал целый ряд сочинений. Они вызвали огромный интерес у лучших людей того времени — революционных демократов. Их читали в глухой ссылке декабристы. Добролюбов писал, что от статей Пирогова веет «духом правды, благородства и глубокого убеждения». Главной целью статей Пирогова о воспитании молодого поколения, по его собственным словам, была забота «о соглашении школы с жизнью, о свободе научного исследования, о возбуждении в учащихся уважения к человеческому достоинству и к истине». Пирогов призывал сделать знания доступными народу, «обнародовать науку». Великий ученый смело заявил, что все сословия и все национальности, включая и самые малые, имеют право на образование. Именно поэтому такое сочувствие вызывали его статьи в некрасовском «Современнике» [1]. Мысли, заключенные в них, поддерживали Чернышевский и Добролюбов. Герцен приветствовал Пирогова из далекого изгнания.

---

[1] Учение о том, как расположены внутренние органы, кости, мышцы, сосуды по отношению друг к другу.

Новые взгляды ученого на школу и воспитание вызвали злобные выпады царских чиновников, и ему пришлось уйти в отставку. В 1861 г. он поселился в своем имении «Вишня», неподалеку от Винницы, и жил там, за исключением четырехлетнего пребывания за границей, до самой смерти.

В мае 1881 г. Москва торжественно отмечала 50-летие научной и общественной деятельности Пирогова. В этот день ему преподнесли адрес от Петербургского университета, написанный великим физиологом И. М. Сеченовым. За любовь к Родине, испытанную тяжелым бескорыстным трудом, за стойкость и независимость убеждений истинно честного человека, за талант и верность принятым на себя обязательствам отец русской физиологии назвал Н. И. Пирогова самым почетным, по его мнению, именем «славного гражданина своей земли». Талант и великое сердце сделали имя ученого-патриота бессмертным.

Память о Николае Ивановиче Пирогове не угасла в нашей стране. Имя его носят улицы и площади многих городов, научные институты. Премия имени Пирогова присуждается за лучшие труды по хирургии. Ежегодно в день памяти ученого проводятся так называемые «Пироговские чтения»— публично зачитываются наиболее важные научные сообщения в области анатомии и хирургии. Советское правительство превратило дом Пирогова, где он провел последние годы жизни, в музей. До сих пор там сохраняется его набальзамированное тело. Со всей страны приезжают туда советские люди, чтобы почтить память великого ученого, врача, гражданина.

КЛОД БЕРНАР
(1813 — 1878)

Во время франко-прусской войны в середине сентября 1870 г. немецкие войска окружили Париж. Доставлять продовольствие стало трудно, а город нуждался в продовольственных запасах: парижане готовились к наступлению. Большие стада ждали отправки в столицу Франции. Но как доставить их, когда всюду вражеские отряды, а незаметно тысячи голов скота не пригонишь: мычание коров и быков слышно издали. И все же стада пригнали в Париж, и враг не услышал ни мычания, ни рева: животные словно онемели. Они и правда были немы.

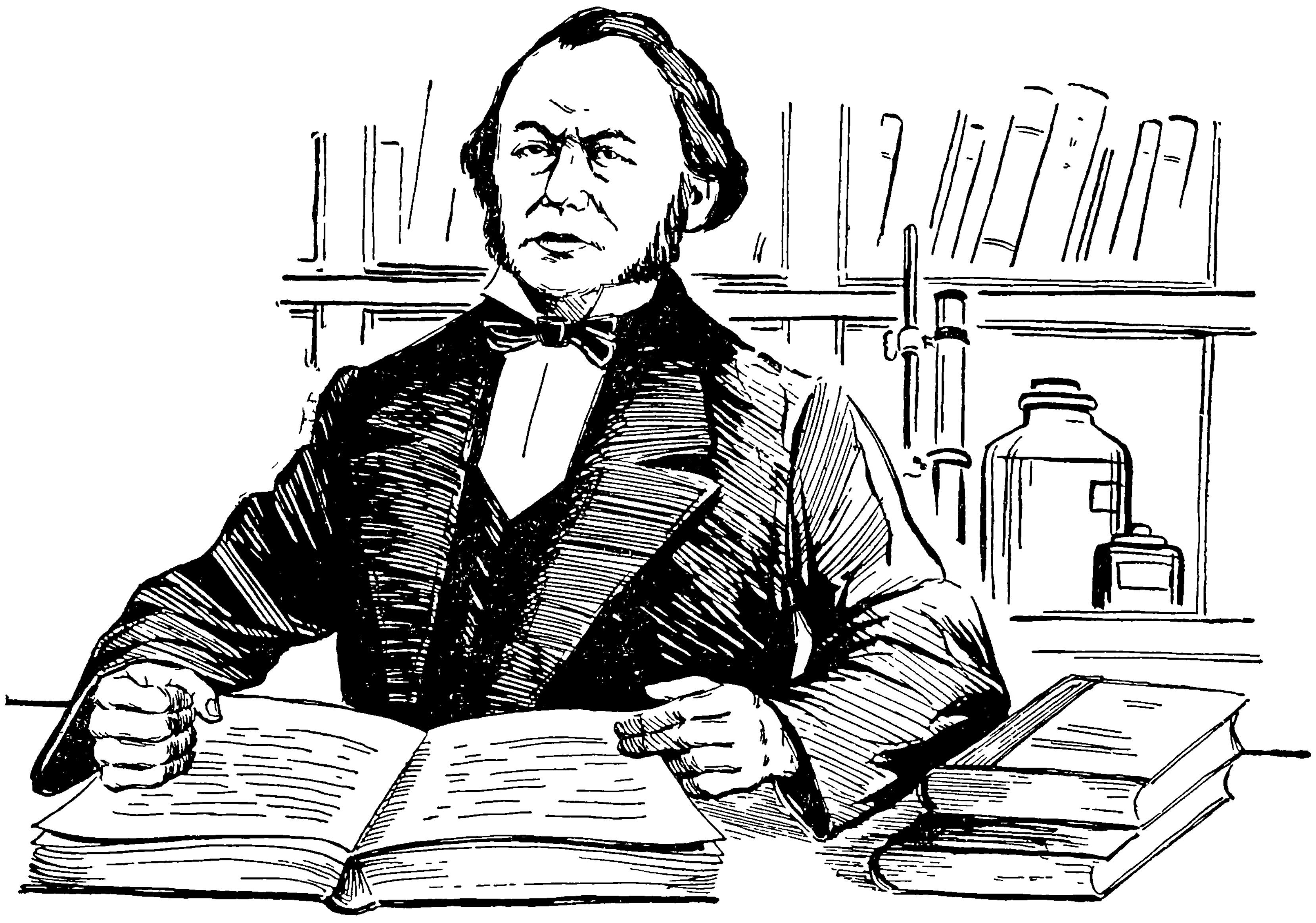
Всем этим тысячам коров и быков перерезали «голосовой нерв» — одну из ветвей блуждающего нерва. Это была очень простая операция, и многие мясники хорошо справлялись с ней. Придумал такую хитрость и научил этому мясников знаменитый французский физиолог, академик и профессор Парижского университета Клод Бернар.

Сын крестьянина-виноградаря, Клод Бернар родился в небольшой деревушке близ города Вилльфранш-на-Соне. Он учился в вилльфраншской школе, потом в Лионе. Работа в аптеке, куда он попал по окончании школы, ему не понравилась, и должность фармацевта его совсем не привлекала. Он мечтал о карьере писателя и сочинил драму и водевиль. Этот водевиль сыграли в маленьком лионском театрике, и автор даже получил гонорар: 100 франков. Начинающие писатели обычно ехали в Париж: там скорее можно было «показать себя». Отправился в Париж и 22-летний Клод. Его ждало горькое разочарование. «У вас нет таланта, писателя из вас не получится»,— сказал ему известный критик. И он посоветовал Бернару заняться медициной.

Бернар поступил на медицинский факультет и вскоре увлекся новым для него делом. Но врачебная практика не пришлась ему по душе, и должность госпитального врача он сменил на место препаратора в лаборатории знаменитого физиолога Мажанди. Здесь он начал проводить самостоятельные исследования и нашел свое место в жизни.

---

[1] «Современник» — литературный и общественно-политический журнал, выходивший в Петербурге в 1836—1866 гг. Основанный А. С. Пушкиным, он с 1847 г. перешел к Н. А. Некрасову и И. И. Панаеву. «Современник» выступал против крепостного права, отстаивал идеи демократии. В числе постоянных сотрудников журнала были Белинский, Герцен, Тургенев, Салтыков-Щедрин, Чернышевский, Добролюбов и многие другие.



Клод Бернар.

Нелегко дались ему первые шаги в мире парижских ученых-медиков. Уже первые опубликованные им работы показали, что автор их — ученый с большим будущим. Но Бернар быстро нажил себе врагов. Он, не стесняясь, нападал на тех профессоров и преподавателей медицинского факультета, которые вместо подлинной науки преподносили своим ученикам красноречивую болтовню. И такие «ученые» его не взлюбили.

Прошло 6 лет, пока Бернар получил профессорское место в Коллеж де Франс (высшее учебное заведение в Париже), а вместе с ним — лабораторию. Это было сырое почти темное помещение в полуподвале, и многолетняя работа в нем сказалась: ученый тяжело заболел. Но и больной он продолжал работать.

Много лет Клод Бернар занимался изучением процессов пищеварения и усвоения пищи. Ему удалось выяснить работу слюнных желез, роль желудочного и кишечного сока. Поджелудочная железа, оказалось, имеет очень важное значение в переваривании жиров.

Крахмал и сахар занимают видное место в питании, но как они усваиваются, что происходит с ними в организме? Откуда берется сахар в крови? Много всяких вопросов возникало при попытках выяснить судьбу попавшего в организм крахмала. Много всяких «разведок» было предпринято ученым в поисках «дороги крахмала». Эта «дорога» была найдена, и она привела Бернара к печени.

Печень издавна интересовала врачей и физиологов: ее размеры, обилие крови, огромные вены, желчный пузырь — все это привлекало внимание. И все же до исследований Клода Бернара печень оставалась почти неизученной.

Попавший в организм крахмал начинает расщепляться еще во рту, под действием слюны. В кишечнике он превращается в сахар, нерастворимое вещество становится легко растворимым. Сахар уносится кровью, через воротную вену попадает в печень. И здесь он превращается в крахмал, но уже иной: в животный крахмал, или гликоген. Гликоген откладывается в клетках печени. По мере надобности он превращается в сахар — глюкозу, которая и поступает в кровь. Глюкоза (кровь) — гликоген (печень) — глюкоза (кровь) — таков путь и таковы превращения углеводов, усвоенных кишечником, и без правильной работы печени они произойти не могут.

До Бернара считали, что глюкоза попадает в кровь прямо из пищи: поступило в кишечник сколько-то крахмала или сахара, переварилось, превратилось в виноградный сахар — глюкозу — и кровь понесла эту глюкозу по всему телу.

«Нет,— сказал Клод Бернар,— дело обстоит сложнее». И он доказал это.

В работающей мышце глюкоза расходуется, количество ее в крови уменьшается. Тогда новые порции гликогена в печени превращаются в глюкозу, поступают в кровь, а кровь несет их к работающим мышцам, обеспечивает мышцы своего рода топливом.

При переваривании пищи выделяется тепло. Заметить это каждый может на себе. Бернар исследовал происхождение распределения тепла в организме. Оказалось, что кровь в печени самая теплая: печень доставляет телу много тепла. В сердце кровь правой половины (венозная) теплее, чем кровь левой половины (артериальная): проходя через легкие, кровь несколько охлаждается.

Кровеносные сосуды не остаются неизменными: их просвет может уменьшаться и увеличиваться, иными словами сосуд может суживаться и расширяться. Изменяется просвет сосуда, другим становится и количество наполняющей его крови: она то приливает, то отливает. А с этим связана и отдача тепла кожей, регуляция температуры тела.

Что управляет изменениями полости кровеносных сосудов? И как происходят эти изменения?

Еще в начале своей научной деятельности Клод Бернар изучал работу слюнных желез. Он выяснил, что раздражение симпатических нервов вызывает усиленную работу железы. И теперь он ищет «раздражителя» среди симпатических нервов. Оказывается, если перерезать правый шейный симпатический нерв, то правая сторона морды собаки становится теплее левой. Очевидно, происходит расширение кровеносных сосудов, усиливается приток крови.

Как увидеть эти изменения? Сквозь нежную кожу уха кролика хорошо видны мелкие кровеносные сосуды, и в микроскоп можно заметить, как они сжимаются или расширяются.

Опытом Клод Бернар доказывает сосудодвигательную роль симпатических нервов. Раздражение электрическим током шейного симпатического нерва вызывает сужение кровеносных сосудов в ухе кролика, и оно заметно бледнеет. Перерезка того же нерва влечет за собой расширение сосудов, и ухо розовеет.

Рассказать о всех открытиях Клода Бернара в небольшой статье невозможно: для этого нужна толстая книга. За 35 лет своей научной деятельности он опубликовал 180 работ. Почти в каждом разделе физиологии им сделаны блестящие открытия. Он изучал действие ядов и состав мочи, давление газов и цвет крови, окись углерода и отравление ею, работу нервов и действие самых разнообразных лекарственных веществ.

А ведь кроме всего этого, ученый опубликовал много работ по общим вопросам физиологии здорового и больного человека, о роли опыта в исследованиях, о значении физиологии в медицине.

«Физиология — это научный стержень, на котором держатся все медицинские науки»,— утверждал он и добавлял, что для развития медицины лаборатория и эксперимент не менее важны, чем больница и наблюдения над ходом болезни.

«Врач будущего — врач-экспериментатор». В этом был убежден искуснейший экспериментатор Клод Бернар. И своим примером он доказал, как велико значение лаборатории и опыта для науки о здоровом и больном человеке.

ГЕРМАН ГЕЛЬМГОЛЬЦ
(1821 — 1894)

В 1847 г. вышла в свет небольшая книга «О сохранении силы». В ней был подробно обоснован закон сохранения энергии — одна из основ современного естествознания. Ее 26-летний автор был врачом-хирургом гусарского эскадрона. Жил он в казарме и вставал в 5 часов утра по сигналу кавалерийской трубы.

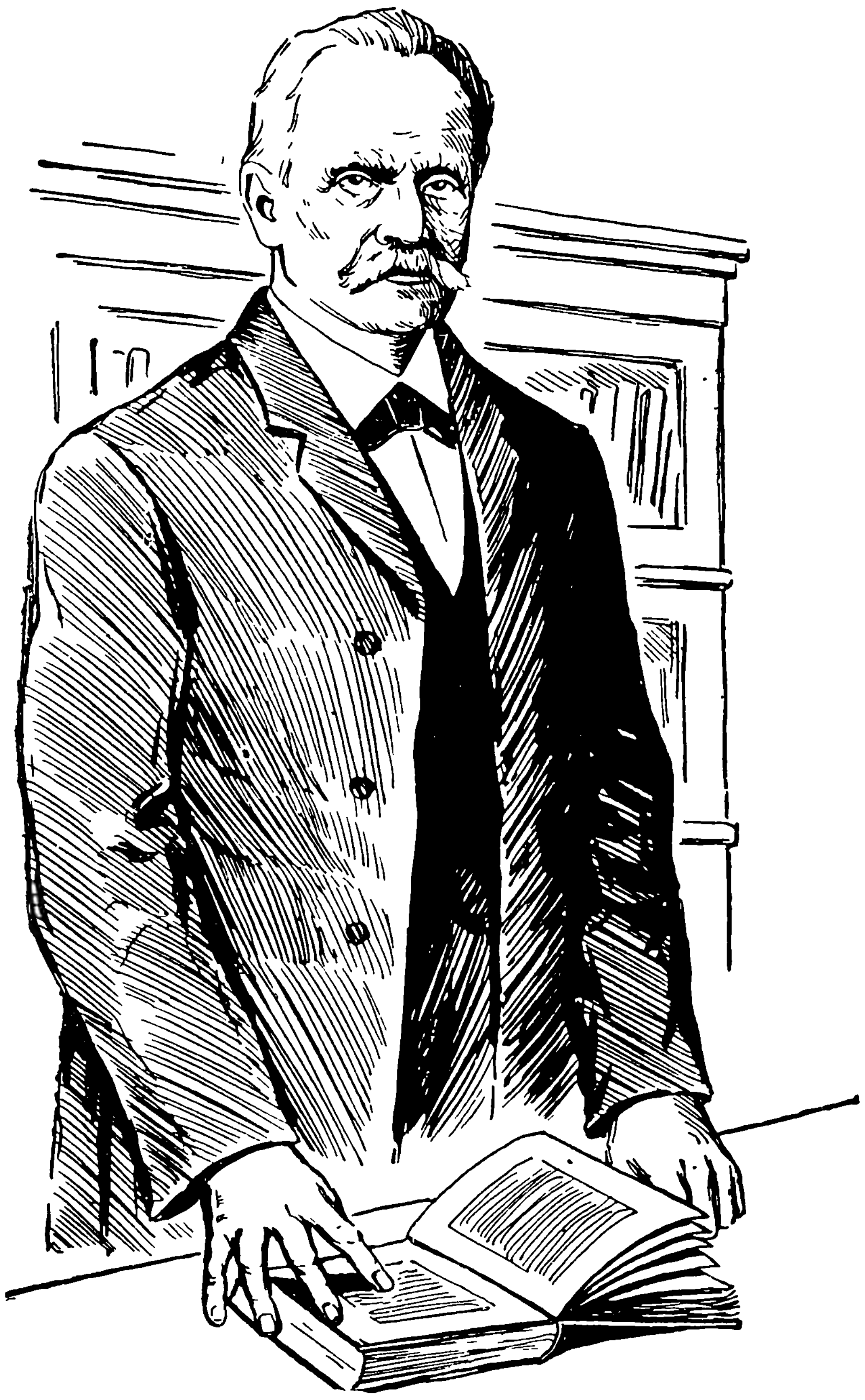
Впрочем те, кто хорошо знал этого врача, не были очень удивлены выходом в свет его книги. Еще в 1842 г., только что окончив Медико-хирургический институт в Берлине, он сделал свое первое открытие: установил, что нервная клетка и нервные отростки образуют одно целое — нейрон.

Вскоре врач расстался с гусарами и военной службой и всецело посвятил себя науке. Сначала он стал профессором в Кёнигсберге, потом в Бонне, затем в Гейдельберге и, наконец, в Берлине. Еще при жизни его начали называть «великим». И действительно, Герман Гельмгольц — один из величайших ученых XIX в. Физика, физиология, анатомия, психология, математика... В каждой из этих наук он сделал блестящие открытия, которые принесли ему мировую славу.

Закон сохранения энергии, правда, лишь для тепловых процессов, один из первых установил немецкий врач Роберт Майер (1814—1878). Но Гельмгольц ничего не знал о работах Майера, он услышал это имя лишь после опубликования своего труда. Теперь этот закон носит имя обоих ученых (закон Майера — Гельмгольца).

Препарированные лягушки, с которыми столько работали Гальвани и Вольта, много раз побывали на лабораторном столе и Гельмгольца. Он изучал на них скорость распространения возбуждения по нерву. Нерв получал раздражение током, вызванное возбуждение бежало по нерву, достигало мышцы, и она сокращалась. Зная расстояния между этими двумя точками и разницу во времени, можно высчитать скорость распространения возбуждения по нерву. Она оказалась совсем небольшой, всего от 30 до 100 *м/сек.*

Как будто совсем простой опыт. Он и выглядит простым теперь, когда Гельмгольц его разработал. А до него утверждали, что измерить эту скорость нельзя: она — проявление таинственной «жизненной силы», не поддающейся измерениям. Гельмгольц проделал нужные изме-



Герман Гельмгольц.

рения не только у лягушки, но и у человека. И он доказал, что никакой таинственной силы здесь нет.

Глаз — один из замечательнейших органов нашего тела. О его работе знали и раньше, сравнивали ее с работой фотографического аппарата. Но для полного выяснения даже только физической стороны зрения мало грубого сравнения с фотокамерой. Нужно решить ряд сложных задач из области не только физики, но и физиологии и даже психологии. Разрешать их приходилось на живом глазу, и Гельмгольц сумел сделать это. Он построил особый, изумительный по своей простоте аппарат (офтальмометр), который позволял измерять кривизну роговой оболочки задней и передней поверхности хрусталика. Так было изучено преломление лучей в глазу.

Мы видим предметы окрашенными в тот или иной цвет, наше зрение — цветное. Что лежит в его основе? Изучение глаза показало, что сетчатка имеет 3 основных светоощущающих элемента: один из них сильнее всего раздражается красными лучами, другой — зелеными, третий — синими. Любой цвет вызывает более сильное раздражение одного из элементов и более слабое — остальных. Так, красный цвет вызывает наиболее сильное раздражение «красных», более слабое—«зеленых» и совсем слабое—«фиолетовых» элементов. Синий цвет — сильное «фиолетовых», слабое — «зеленых», совсем слабое — «красных» элементов. Комбинации раздражений создают всю ту игру цветов, которую мы видим вокруг себя.

Есть люди, смешивающие красный и зеленый цвет, так называемые дальтоники. Таким людям нельзя, например, водить автомашины в городе: они не разберутся в цветных сигналах светофоров.

Чтобы исследовать дно живого глаза, Гельмгольц изготовил особый прибор: глазное зеркало (офтальмоскоп). Этот прибор давно уже стал обязательным снаряжением каждого глазного врача. Глазное зеркало раскрыло многие тайны глаза. Оказалось, что слепое пятно на сетчатке — это место входа в него глазного нерва: нерв передает возбуждение, но сам он не «видит».

Мы смотрим и видим сразу двумя глазами, наше зрение стереоскопично. Что дает это? Рельефное изображение: мы видим предметы не плоскими. Этого мало. Стереоскопическое зрение позволяет нам определять расстояния, от него зависят наши представления о пространстве.

Как это происходит? Благодаря особому мышечному чувству. Рассматривая любой предмет, мы направляем на него глаза. Движения глазного яблока связаны с движениями — сокращениями и расслаблениями — глазных мышц. Эти мышечные ощущения и лежат в основе восприятия пространства. Можно ощупать вещь рукой или ногой. Полученные ощущения будут связаны с работой мышц, с мышечным чувством. Руками, ногами мы ощупываем лишь близкие предметы, те, к которым можно прикоснуться. Глазами мы «ощупываем» и такие предметы, до которых никакой рукой не дотянешься. Можно сказать, что глазами мы «ощупываем» не только потолок в комнате, но и горизонт, облака, небо.

Гельмгольц сделал очень много для изучения глаза и зрения: создал физиологическую оптику — науку о глазе и зрении. Не меньше он сделал и для изучения слуха и уха (физиологическая акустика).

До исследований Гельмгольца многое, связанное со слухом, было изучено очень слабо. Знали, как возникает и распространяется звук, но очень мало было известно о тех воздействиях, которые оказывают звуки на способные колебаться предметы. Гельмгольц раньше всего занялся этим сложным явлением. Создав теорию резонанса, он дал затем на ее основе учение о слуховых ощущениях, о нашем голосе, о музыкальных инструментах.

Принцип резонанса заключается в следующем. Каждое колеблющееся тело обладает своим периодом (размахом) колебаний. Наиболее сильно оно отвечает на те колебания окружающей среды, которые имеют сходный с ним период. На резонансе построено и восприятие нами звуков — слуховые ощущения.

Во внутреннем ухе есть особый кортиев орган. Он состоит из множества натянутых, словно струны, волокон. Эти волокна неодинаковы: у них различные периоды колебаний. Внешние звуки заставляют колебаться те или другие волокна кортиева органа. Эти колебания передаются дальше, воспринимаются окончанием слухового нерва, вызывают соответствующие возбуждения, которые и достигают «слухового» центра головного мозга. Чем сильнее звук, тем сильнее будут и колебания волокон кортиева органа, сильнее возбуждение нерва, больше мозговых клеток окажется раздраженными. А от числа клеток мозга, раздраженных при слуховом процессе, зависит воспринятая нами сила звука. Изучая явления колебаний, Гельмгольц разработал и ряд вопросов, имеющих огромное значение для теории музыки, дал анализ причин музыкальной гармонии.

На примере Гельмгольца видно, какое огромное значение имеет широта кругозора ученого, богатство и разнообразие его знаний и интересов.

Занявшись изучением глаза и зрения, Гельмгольц работал сразу и как физик, и как физиолог, и как психолог. Изучая ухо и слух, ученый — не музыкант(!) — создал основы музыкальной гармонии, развил физическую и физиологическую теорию музыки.

У Гельмгольца было много учеников; его лекции слушали тысячи студентов. Поработать в его лаборатории, поучиться искусству эксперимента приезжали многие молодые ученые. В их числе было немало русских физиков и физиологов, и среди них — краса и гордость русской науки физик П. Н. Лебедев и физиолог И. М. Сеченов.

ЛУИ ПАСТЕР
(1822—1895)

О великих деятелях науки писали и пишут очень много. Но, пожалуй, больше всего статей и книг написано о французском ученом Луи Пастере. И наиболее вдохновенные слова о нем принадлежат замечательному русскому ученому-революционеру К. А. Тимирязеву. О смерти Пастера он писал: «И вот перед нами картина, до сих пор невиданная. Сходит в могилу простой ученый, и люди — не только ему близкие, не только земляки, но представители всех стран и народов, всех толков, всех степеней развития, правительства и частные лица — соперничают между собой в стремлении отдать успокоившемуся работнику последнюю почесть, выразить чувства безграничной, неподдельной признательности».

Величие облика этого ученого не только в его открытиях, имеющих для человечества огромное значение. Вся жизнь и деятельность Пастера — необыкновенно яркий пример беззаветного служения науке и упорства в достижении высоких целей.

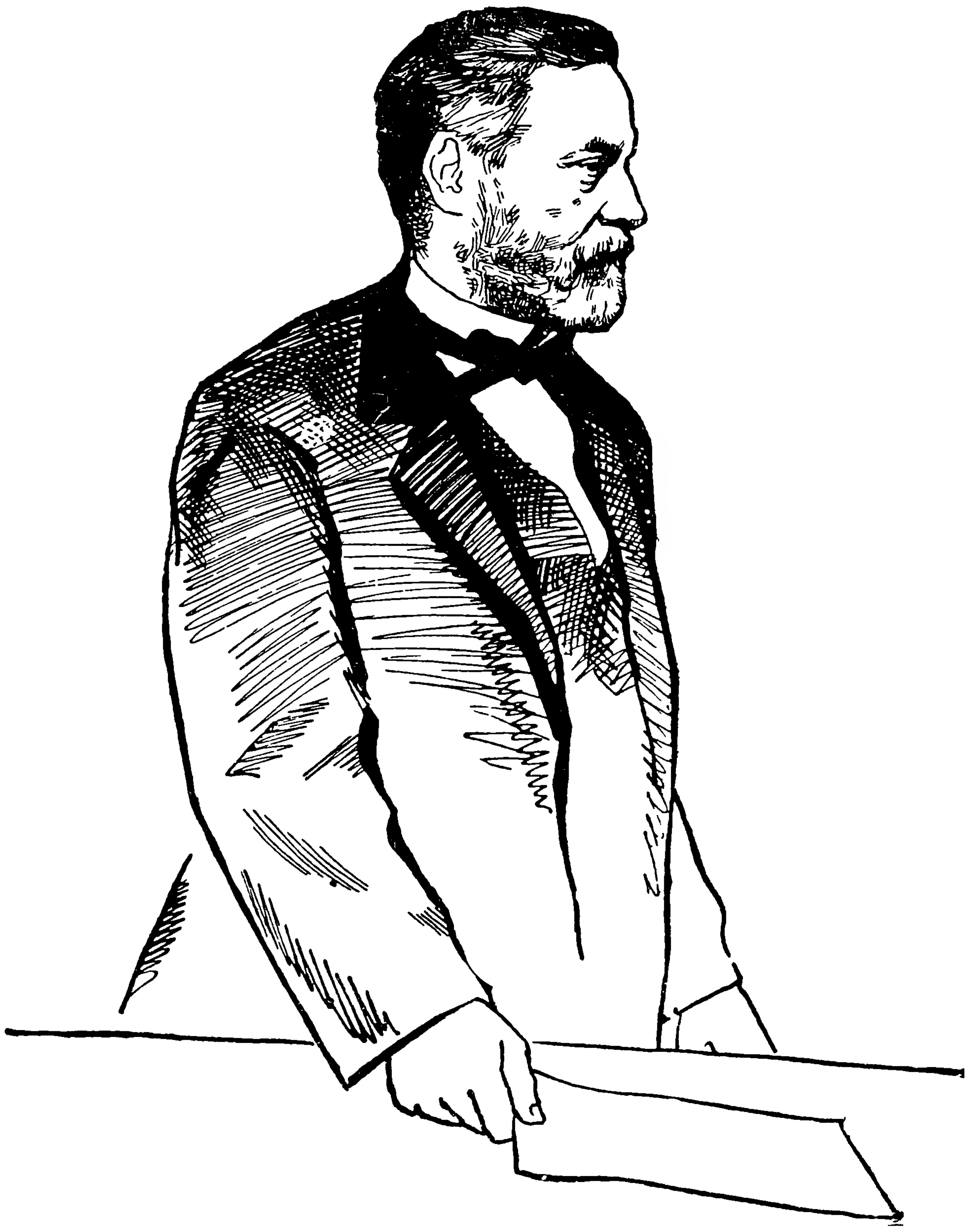
Когда Пастер был уже всемирно известным ученым, он сказал: «В жизни нужно посвятить все усилия, чтобы наилучше делать то, на что способен... позвольте сообщить вам секрет моей удачи. Моя единственная сила — это мое упорство».

Вся жизнь Пастера — яркое доказательство того, что даже самый гениальный человек может достигнуть многого только длительным, напряженным трудом.

Луи Пастер был сыном простого французского кожевника из местечка Доль. Он вырос в большой дружной семье. Отец Пастера, не получивший никакого образования, почти неграмотный, мечтал видеть сына образованным человеком и старался развить в нем стремление к знаниям. Сын радовал его своими успехами в учении и необыкновенным прилежанием. Он много читал, любил рисовать, но, пожалуй, ничем особенно не выделялся из среды своих сверстников. И только исключительная точность, наблюдательность и способность работать с огромным увлечением позволяли предвидеть в нем будущего ученого.

С годами Пастер сумел развить в себе эти черты характера, и они помогли ему впоследствии выполнить тысячи точных опытов и сделать замечательные открытия.

Несмотря на слабое здоровье и недостаток



Луи Пастер.

средств, Пастер с успехом окончил высшее учебное заведение в Париже, готовящее учителей для средней школы. Там он слушал лекции знаменитого химика Дюма и особенно увлекся химией и физикой. Стремление к научной работе заставило молодого ученого предпочесть выгодной должности профессора физики скромную работу лаборанта по химии. Работа в лаборатории захватила Пастера. В своем увлечении опытами он часто забывал об отдыхе и сне. За короткое время Пастер сумел выполнить огромный труд — подготовить две докторские диссертации: одну по физике, другую по химии.

Когда Пастеру было около 26 лет, он уже приобрел известность своими исследованиями в области строения кристаллов. Молодой ученый дал ответ на вопрос, который до него оставался нерешенным, несмотря на усилия многих крупнейших ученых. Он открыл причину неодинакового влияния луча поляризованного света на кристаллы органических веществ. Это выдающееся открытие привело в дальнейшем к возникновению стереохимии — науки о пространственном расположении атомов в молекулах.

Со свойственной ему острой наблюдательностью Пастер заметил, что асимметричные кристаллы встречаются в веществах, образующихся при брожении. Он заинтересовался явлениями брожения, стал изучать их, и эти занятия привели его к необыкновенным открытиям. Так Пастер — химик и физик — впервые прикоснулся к увлекательной области биологии.

Явления брожения заинтересовали Пастера не случайно. Он никогда не был кабинетным ученым, отгораживающимся от требований жизни. Пастер хорошо понимал, какую огромную роль в экономической жизни Франции играло виноделие, а оно целиком основано на явлениях брожения виноградного сока.

В маленькой скромной лаборатории в г. Лилле в 1857 г. Пастер сделал замечательное открытие. Он доказал, что брожение — не химический процесс, как принято было тогда думать, а биологическое явление. Оказалось, что всякое брожение (спиртовое, уксуснокислое и др.) есть результат жизнедеятельности особых микроскопических организмов — дрожжевых грибков.

Разгадка явлений брожения не только имела огромное значение для французского виноделия, терпевшего огромные убытки от «болезней вина», но и сыграла исключительную роль в развитии биологической науки, практики сельского хозяйства и промышленности. С тех пор учение о брожениях сделало огромные успехи, и теперь мы располагаем многими видами дрожжевых грибков. Глубокое познание природы брожений дает возможность управлять их процессами. Это очень важно для хлебопечения, виноделия, изготовления многих пищевых веществ и т. п.

В это же время Пастер сделал еще одно важное открытие. Он нашел, что существуют организмы, которые могут жить без кислорода. Для них кислород не только не нужен, но и вреден. Такие организмы называются анаэробными. Представители их — микробы, вызывающие маслянокислое брожение. Размножение таких микробов вызывает прогоркание вина и пива.

Начав с разгадки «болезней» вина и пива, гениальный ученый всю свою дальнейшую жизнь посвятил изучению микроорганизмов и поискам средств борьбы с возбудителями опасных заразных болезней животных и человека.

Чтобы рассказать о заслугах Пастера как основоположника научной микробиологии, надо написать целую книгу. Все существующие достижения в борьбе с заразными болезнями человека, животных и растений были бы невозможны, если бы Пастер не доказал, что эти болезни вызываются микроорганизмами. Но, чтобы доказать это, надо было сначала опровергнуть гипотезу самозарождения, господствовавшую в науке до работ Пастера. Пастер сделал это блестяще. В своем научном споре с известным французским ученым Пуше Пастер многочисленными опытами неопровержимо доказал, что все микроорганизмы могут возникать только путем размножения. Там, где микроскопические зародыши убиты и проникновение их из внешней среды невозможно, нет и не может быть микробов, нет ни брожения, ни гниения.

Эти работы Пастера обнаружили ошибочность распространенного в медицине того времени взгляда, по которому любые болезни возникают либо внутри организма, либо под влиянием испорченного воздуха («миазмы»). Пастер показал, что болезни, которые теперь называют заразными, могут возникать только в результате заражения, т. е. проникновения в организм из внешней среды микробов. На этом принципе и в наше время основана вся теория и практика борьбы с заразными болезнями человека, животных и растений.

Но ученый не удовлетворился открытием причины возникновения заразных болезней. Он понимал, что жизнь требует ответа и на вопрос, как бороться с этими болезнями, как предохранить от них человека и полезных животных. И ученый дал ответ на эти животрепещущие вопросы.

Бессмертная заслуга Пастера состоит в том, что он нашел один из важнейших и надежнейших способов борьбы с заразными болезнями. Способ этот — прививки, в результате которых в организме создается невосприимчивость к заболеваниям (иммунитет).

В 80-х гг. Пастер на многочисленных опытах убедился, что болезнетворные свойства микробов-возбудителей заразных болезней можно произвольно ослаблять. Если животному сделать прививку, т. е. ввести в его организм достаточно ослабленных микробов, вызывающих заразную болезнь, то оно не заболевает или переносит болезнь в легкой форме и,— что самое главное, в дальнейшем становится невосприимчивым к данной заразной болезни (как говорят, приобретает иммунитет к ней). Такие ослабленные, но вызывающие иммунитет разводки болезнетворных микробов называют с тех пор, по предложению Пастера, вакцинами. Этот термин Пастер ввел, желая увековечить великие заслуги английского врача Э. Дженнера, который, еще не зная принципа вакцинации, дал человечеству первую вакцину — против оспы. Благодаря многолетним работам Пастера и его учеников стали применять на практике вакцины против куриной холеры, сибирской язвы, краснухи свиней и, наконец, против бешенства.

Но, прежде чем метод прививок получил полное признание, Пастеру пришлось выдержать нелегкую борьбу. Чтобы доказать правильность своего открытия, Пастер решил произвести массовый публичный опыт. Он ввел нескольким десяткам овец и коров микробы сибирской язвы — смертельного для этих животных заболевания. Половине подопытных животных Пастер предварительно ввел свою вакцину. На второй день все невакцинированные животные погибли от сибирской язвы, а все вакцинированные остались живы и не заболели этой болезнью. Этот опыт, протекавший на глазах у многочисленных свидетелей, был триумфом великого ученого. С тех пор прививки, предложенные Пастером, спасают тысячи сельскохозяйственных животных от сибирской язвы.

Но великий ученый не останавливался на достигнутом. Все больше и больше проникал он в неизученный мир болезнетворных микробов. И, наконец, поставил перед собой труднейшую задачу — найти способ борьбы с бешенством. Возбудитель этой опаснейшей болезни в то время был не известен. Теперь мы знаем, что это мельчайший микроорганизм — вирус; он виден только при огромных увеличениях в электронный микроскоп. Пастер разработал способ прививок против бешенства, употребляя для этого особым образом высушенный мозг зараженных бешенством кроликов.

Многие опыты на животных дали положительные результаты, но испытать это средство на людях ученый не решался. А что если оно окажет губительное действие на человека?

Случай положил конец его колебаниям. Летом 1885 г. убитая горем мать привезла к Пастеру сильно искусанного бешеной собакой мальчика. Мальчик был обречен на неминуемую мучительную смерть, и Пастер решился испробовать свою прививку.

Трудно дался этот опыт самому ученому. Он проводил ночи без сна, надежда сменялась унынием, но как он был счастлив, когда мальчик остался жив и здоров! Значит, его научное предвидение оправдалось, и путь к спасению сотен тысяч жизней был открыт.

К Пастеру устремились за помощью из всех частей света люди, укушенные бешеными животными. В разных странах появились пастеровские станции, делающие прививки против бешенства. В России первая такая станция была организована в 1886 г. по инициативе выдающихся русских ученых И. И. Мечникова и Н. Ф. Гамалеи.

Но Пастеру и его последователям пришлось вести тяжелую борьбу за признание нового способа предупреждения заразных болезней. Какие только нападки не пережил Пастер! Реакционные ученые и журналисты говорили, что он без диплома врача не имеет права заниматься медициной. Ученого упрекали в том, что он опровергает научные взгляды, существовавшие столетиями, подвергали сомнению его опыты. Достаточно было одной неудачи, чтобы Пастера обвинили в том, что он своими прививками заражает и убивает людей. Великому ученому, облагодетельствовавшему человечество, одно время грозило обвинение в убийстве! Все это не могло не отразиться на здоровье Пастера, и когда в Париже на средства, собранные по международной подписке, был построен первоклассный Пастеровский институт (1888), великий ученый уже не мог работать в лаборатории... Победа над бешенством оказалась его «лебединой песней».

Пастер создал мировую научную школу микробиологов, многие из его учеников впоследствии стали крупнейшими учеными. Пастер был убежденным другом России и находился в близких отношениях со многими русскими учеными. Почти все русские микробиологи того времени ездили работать к Пастеру, а позже — в его институт в Париже. Вот что говорил Пастер своим ученикам: «Быть уверенным, что открыл важный научный факт, гореть лихорадочным желанием оповестить о том весь свет и сдерживать себя днями, неделями, порою годами; вступать в борьбу с самим собой, напрягать все силы, чтобы самому разрушить плоды своих трудов и не провозглашать полученного результата, пока не испробовал всех ему противоречащих гипотез —да, это тяжелый подвиг».

Пастер в течение нескольких лет занимался и педагогической деятельностью. Он призывал молодежь учиться, любить свой народ и человечество. «Скажите себе сначала: что сделал я для своего образования?— говорил он.— Затем, по мере того, как вы будете продвигаться в жизни: что сделал я для своей страны?»

К. А. Тимирязев называл деятельность Луи Пастера «беспримерной по своим плодам». Он подчеркивал, что «этот гений экспериментального метода отличался трудолюбием, упорством в труде, почти превышающим всякое вероятие». Каждое новое поколение ученых, каждый человек может учиться у Пастера страстности и целеустремленности в работе, высокому чувству долга, любви к человечеству, умению трудиться и создавать ценности, увеличивающие нашу власть над природой, улучшающие жизнь людей.

ИВАН МИХАЙЛОВИЧ СЕЧЕНОВ (1829 — 1905)

Опыт «Белой дамы»— так назвал свой опыт ученый. Но в нем не участвовала никакая дама. На лабораторном столе стоял простенький штатив, а на нем была подвешена самая обыкновенная лягушка. Название было дано в шутку: в тот день ученый слушал оперу Буальдьё «Белая дама».

Гальвани и Вольта, Клод Бернар, Гельмгольц и многие другие ученые часто видели на своих лабораторных столах лягушек. Много возился с лягушками и Сеченов. Эта заурядная квакуша вправе гордиться: в опытах на ней Сеченов открыл явление торможения в центральной нервной системе.

Иван Михайлович Сеченов учился в Главном инженерном училище в Петербурге. Он не ладил с начальством, а потому не был допущен в старший класс, не стал военным инженером: его назначили прапорщиком в обычный саперный батальон. Через два года он подал в отставку и поступил на медицинский факультет Московского университета. Окончив университет, уехал за границу и несколько лет работал в лабораториях крупных немецких физиологов. Он занялся здесь изучением влияния алкоголя на организм человека.

Эта работа требовала подробного исследования изменений в составе крови, в частности — изменений количества и распределения газов крови. Как проследить эти изменения? Нужно было извлекать из крови растворенные в ней газы, так сказать «выкачивать» их оттуда. Сеченов изобрел для этого особый прибор и работал с ним много лет. Эти исследования повлекли за собой другие, а результатом их явился сеченовский закон растворимости. Этот закон устанавливает закономерности растворения газов в растворах различных солей.

О результатах своей работы Сеченов рассказал в диссертации «Материалы для будущей физиологии алкогольного опьянения». Он защитил эту диссертацию в Медико-хирургической академии (Петербург) и был назначен туда профессором.

В первые же годы работы профессор Сеченов начал говорить студентам о большой роли внешней среды в жизни организмов. Именно с ней связана эта жизнь и все ее проявления; выделить организм из окружающей его среды невозможно: они неразрывны. Все сложные проявления жизни животного связаны с деятельностью центральной нервной системы. Внешне они выражаются в тех или иных действиях, в движениях. Полученное извне раздражение влечет за собой возбуждение соответствующей части нервной системы, а оно побуждает к деятельности те или иные органы.

Всякое раздражение вызывает тот или иной «ответ» нервной системы — рефлекс. Рефлексы бывают простые и сложные, но любой из них требует наличия рефлекторной дуги. Она состоит из приводящего пути (от точки раздражения до мозга), из замыкательной части (соответствующий участок мозга) и из центробежной части (нерв и тот орган, через который будет дан «ответ», т. е. осуществлен рефлекс).

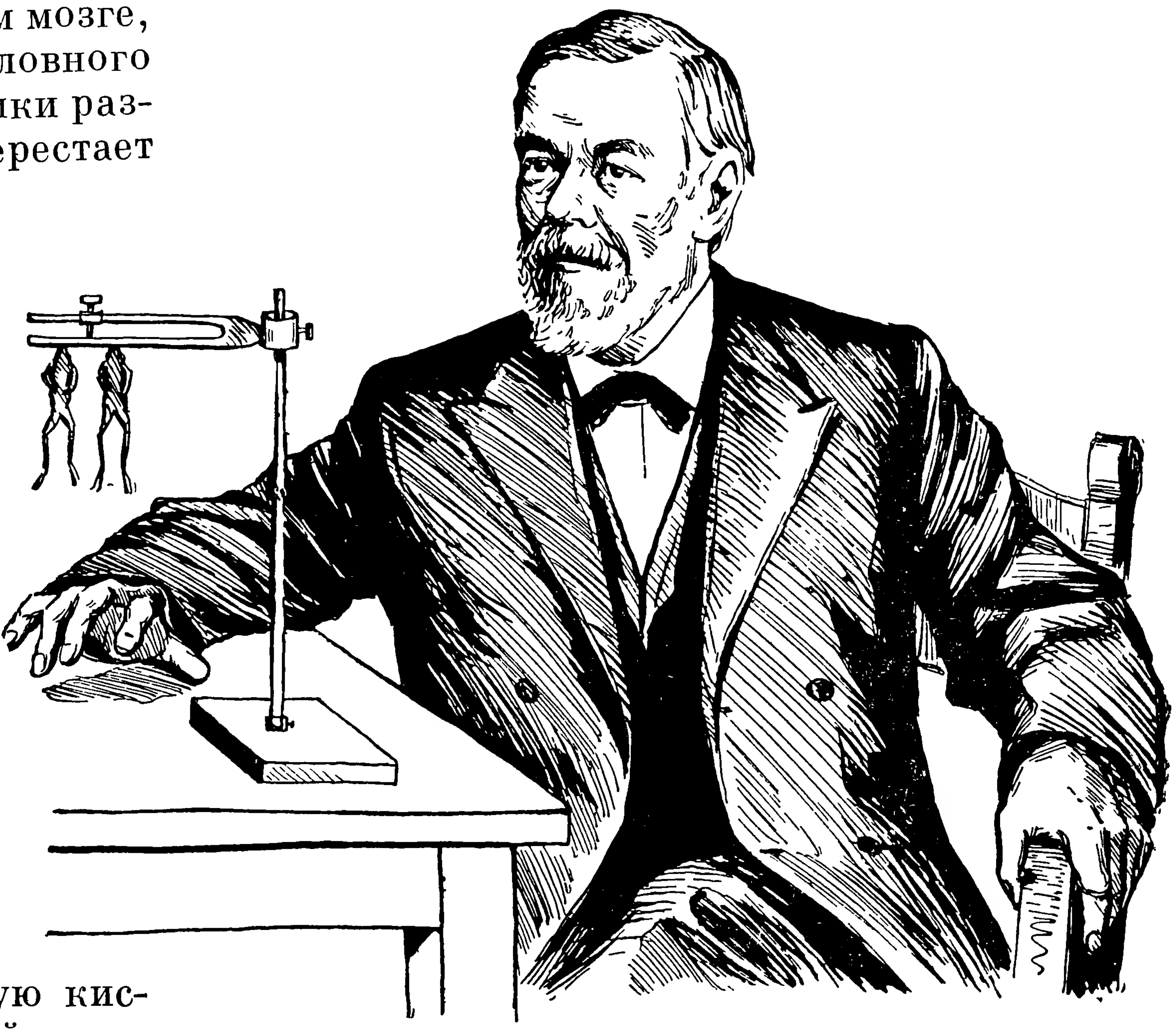
Обезглавленная лягушка отдергивает лапку, если ее ущипнуть. Она дергает лапкой, на которую капнули кислотой. Если на брюшко положить кусочек бумаги, смоченный кислотой, то лягушка смахивает его лапкой. Очевидно, рефлекторная дуга замыкается в спинном мозге, ведь голова у лягушки отрезана и головного мозга нет. И правда, стоит у такой лягушки разрушить спинной мозг, как лапка перестает отдергиваться и от щипков, и от кислоты.

Таково было одно наблюдение. А вот другое. Если раздражать сердечные ветви блуждающего нерва, то сердце «останавливается»: оно перестает сокращаться, его деятельность угнетена, заторможена. Сеченову был знаком этот факт, но его интересовало другое. Человек может своей волей подавлять те или иные рефлексы, например задерживать дыхательные движения. Есть ли в головном мозге «механизмы, задерживающие движения»? Такой вопрос задал себе Сеченов.

Он вскрыл у лягушки череп и обнажил головной мозг. Как обычно, лягушка отдергивала лапку, смоченную кислотой. Ученый начал осторожно, послойно отделять головной мозг от спинного, начав с лобной части. Каждый раз он клал на разрез кристаллик поваренной соли (соль —сильный раздражитель) и следил за лапкой. Она дергалась, как только на нее попадала капелька кислоты. И вот разрезаны зрительные бугры, кристаллик соли положен, на лапку капнули кислотой, но... лапка еле шевельнулась, да и то с большим запозданием.

Новые и новые опыты, и всякий раз результаты были схожими: сильное раздражение зрительных бугров вызывало угнетение рефлекса лапки, тормозило его. Проверочные опыты показали, что спинной мозг в этом торможении участия не принимает. Именно в головном мозге находятся центры торможения. Это явление получило название «сеченовского торможения». Открытие Сеченовым явления центрального торможения имело огромное значение. Оно позволило четко установить, что нервная деятельность складывается из взаимодействия двух процессов: возбуждения и торможения.

Пятью годами позже был проделан опыт «Белой дамы». Сеченов удалил у лягушки большие полушария мозга, а затем действовал на седалищный нерв токами разной силы и следил, как отвечает на эти раздражения лягушка. При раздражении слабым током она прыгала, но если ток был сильным, то оставалась на



Иван Михайлович Сеченов.

месте и прыгала лишь после того, как действие тока прекращалось. Все выглядело очень просто. Но Сеченов, глядя на эти прыжки, сделал очень важные выводы. Опыт не только показал, что и в спинном мозге есть тормозящие центры, но дал многое для изучения сложных согласованных движений.

Изучая нервную деятельность лягушки, и проводя множество иных наблюдений, Сеченов накопил обширные материалы. Теперь можно было заговорить и о человеке. Сеченов сделал это в своей книге «Рефлексы головного мозга». Он старался показать здесь, что вся сложная психическая жизнь человека не есть проявление какой-то загадочной «души». Поведение человека зависит от внешних раздражений. Нет их — нет и психической деятельности.

Вот примеры, пусть взятые и не из книги Сеченова. В одной из клиник лежал больной, у которого действовал лишь один глаз и одно ухо, другие органы чувств и кожа не работали. Стоило этому больному прикрыть рукой глаз и ухо, как он тотчас же засыпал: никаких раздражений из внешнего мира к нему теперь не поступало. У собак ученые оперативным путем выключали зрение, слух и обоняние, и такие собаки спали по 23 часа в сутки. Таинственная «душа», оказывается, на редкость сонлива: предоставленная самой себе, изолированная от внешнего мира, она немедленно засыпает.

«Все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы»,— утверждал Сеченов. И он доказывал это в своей книге, которая была объявлена «крамольной»: ведь ее автор отрицал божественную природу души человека, утверждал, что такой души нет, и — о ужас!— доказывал это на опытах с ... лягушками.

«Рефлексы головного мозга» указали новые пути для изучения высшей нервной деятельности. Материальная основа душевной жизни — головной мозг. Из его деятельности рождается весь внутренний мир человека, вся психическая жизнь. Так называемая «душа» есть не что иное, как продукт деятельности мозга.

Психология была до Сеченова наукой о нематериальной «душевной» жизни. Сеченов заложил основы подлинной научной, материалистической психологии, в которой нет места таинственной «душе».

В 1870—1876 гг. Сеченов был профессором университета в Одессе, потом в Петербургском университете (1876—1888), затем в Московском (1889—1901). Всюду ему сопутствовала слава ученого с мировым именем. И всюду за ним следовали косые взгляды царских чиновников: ведь знаменитый ученый был явным «материалистом», а значит, и весьма «подозрительным человеком». И в Петербурге, и в Москве Сеченов читал лекции не только в университете, но и на женских курсах: всегда и всюду он боролся за право женщин на высшее образование. Стариком 74 лет он согласился стать преподавателем на Пречистенских курсах для рабочих в Москве, но читать там лекции ему пришлось лишь полгода: царские чиновники запретили неблагонадежному ученому обучать рабочих физиологии.

Последние годы своей жизни Сеченов отдал изучению физиологических основ режима труда и отдыха человека. Ему было уже 73 года, но он на самом себе изучал движения и утомляемость руки, поднимающей груз. Часами ученый сидел за простым сооружением: двигал и двигал рукой, поднимая груз.

Он обнаружил много интересного, а главное, установил, что сон и просто отдых не одно и то же, что восьмичасовой сон обязателен, прочие же шестнадцать часов отводятся для работы и отдыха.

В конце XIX в. Сеченов в публичной лекции говорил о восьмичасовом рабочем дне. А как физиолог, анализируя работу сердца, он пришел к выводу, что рабочий день должен быть еще короче. В Советской стране мечты Сеченова стали явью. Сеченов установил, что отдыхом не обязательно служит полный покой. Активный отдых, когда действуют попеременно различные рабочие органы тела, прекрасное средство против утомления.

И. П. Павлов называл Сеченова «отцом русской физиологии». И правда, с именем Сеченова русская физиология вошла в мировую науку, и не только вошла, но и заняла в ней ведущее положение.

СЕРГЕЙ ПЕТРОВИЧ БОТКИН
(1832 — 1889)

В Ленинграде перед зданием Военно-медицинской академии стоит памятник: на гранитном постаменте фигура пожилого человека в старомодном сюртуке. Человек не высок, но плечист, он слегка расставил ноги, заложил руки за спину, в раздумье склонил на грудь голову с большим мудрым лбом. Когда в 1908 г. скульптор В. А. Беклемишев закончил работу над памятником профессору Сергею Петровичу Боткину, еще живы были многие ученики и соратники замечательного врача и ученого. Они хорошо помнили эту позу, так удачно схваченную скульптором.

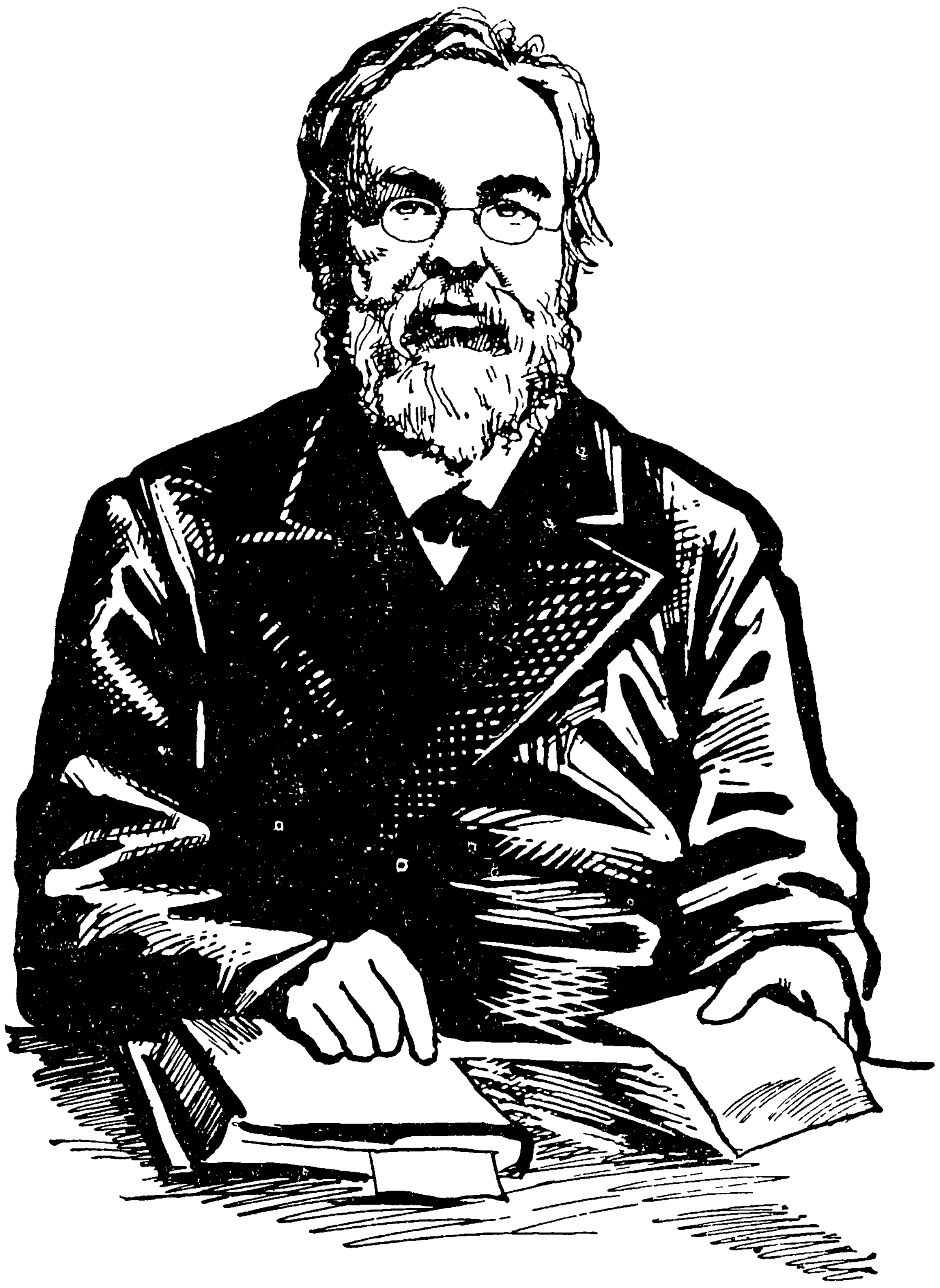
...Старый врач только что закончил осмотр больного. Он долго, очень долго расспрашивал его, вникая в каждую подробность жизни и болезни. Потом выслушал, выстукал грудь своими короткими, старческими, но удивительно чуткими пальцами и, поднявшись со стула, задумался. Анализ фактов закончен. Теперь его мысль работает над их обобщением. Из разрозненных, едва приметных деталей складывается диагноз [1]. Врач глубоко погружен в свои мысли. Он взвешивает факты, сравнивает их, мысленно спорит сам с собой. Сейчас от него зависит многое: здоровье, счастье, а может быть, и жизнь больного. Диагноз должен быть точным. У врача нет права на ошибку. Эту великую заботу врача-исцелителя о больном и строгую требовательность к себе ученого-естествоиспытателя и запечатлел скульптор.

Тысячи больных могли сказать, что они исцелены этим замечательным доктором. Десятки ученых с гордостью называли себя его учениками. Как человека большой души и как общественного деятеля Боткина высоко ценил М. Е. Салтыков-Щедрин, а Н. А. Некрасов посвятил ему одну из глав своей поэмы «Кому на Руси жить хорошо». В морозный день 30 декабря 1889 г. над свежей могилой Боткина знаменитый художник И. И. Шишкин произнес слова, которые прекрасно выразили чувства народа к умершему врачу: «Вот пришел поклониться праху русского богатыря, и какого же чудесного человека!»

За что же так ценили С. П. Боткина современники и почему его имя и сейчас произносят с благодарностью новые поколения врачей?

С. П. Боткин был выдающимся русским врачом-терапевтом [2], основоположником русской клинической медицины.

Родился он в Москве 5 сентября 1832 г. в купеческой семье. В доме Боткиных бывали А. И. Герцен, Н. В. Станкевич, В. Г. Белинский, Т. Н. Грановский и другие передовые люди того времени. Их благородные свободолюбивые взгляды оказывали большое влияние на мальчика. Учился Сергей очень хорошо, много читал. В одном из писем Т. Н. Грановский писал о юношеских годах будущего ученого: «Я следил за развитием Сергея и видел в нем выдающиеся способности... Он поражал Белинского и меня своей огромной любознательностью».



Сергей Петрович Боткин.

Большие способности молодого человека получили дальнейшее развитие на медицинском факультете Московского университета.

В 1855 г. С. П. Боткин окончил университет и отправился с санитарным отрядом в Крым, где в это время шла война. Там ему посчастливилось работать с великим хирургом Н. И. Пироговым. Работа в военном госпитале дала Боткину практические знания.

Последующие четыре года Сергей Петрович провел в заграничной командировке. В 1860 г. он вернулся в Россию и защитил в Петербурге при Медико-хирургической академии докторскую диссертацию. А в 1861 г. 29-летний ученый был уже избран профессором кафедры Академической терапевтической клиники. Почти три десятилетия, до самой своей смерти, С. П. Боткин руководил кафедрой терапии [1], лечил больных, учил и воспитывал будущих врачей.

Боткин жил напряженной трудовой и творческой жизнью. Вот как описывает его трудовой день один из современников:

---

[1] Диагноз — врачебное заключение о болезни.

[2] Терапевт — врач по внутренним болезням.

[1] Терапия — область медицины, занимающаяся распознаванием и лечением внутренних болезней человека (болезней сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, пищеварения, обмена веществ и пр.).

«В клинику он аккуратно отправлялся к 10 часам утра и оставался в ней часто вплоть до вечера. В клинике он не любил и не разрешал тратить время без надобности. Он лично был все время в работе: то на обходе, то на приеме больных в амбулатории, то в своей знаменитой лаборатории, где руководил многими начатыми исследованиями. Домой он возвращался прямо к обеду, часам к 5—6, всегда живой, веселый, удовлетворенный результатами трудового дня в клинике. Пообедав, наскоро поболтав с семьей, начинал прием больных, который требовал около четырех часов...» После такого большого приема Сергей Петрович около часа играл на виолончели (это был его излюбленный отдых), а потом садился за медицинские книги, за подготовку к завтрашним лекциям. И так всегда, даже во время летнего отдыха. Работая, Боткин заботился не о собственной славе или выгоде, а о том, чтобы его труды принесли пользу медицине и больному человеку.

В течение многих веков при лечении больного врач более всего полагался на собственный опыт. Если однажды в его практике какое-то лекарство помогло одному больному, он начинал во всех подобных случаях прописывать то же лекарство другим. Врачи пытались лечить болезнь, а не больного. Они не задумывались над тем, что организм каждого человека имеет свои особенности, и, следовательно, болезнь протекает у одного больного не так, как у другого.

Боткин один из первых доказал, что к каждому больному врач должен подходить индивидуально, учитывать особенности возраста, анатомического строения, состояния нервной системы, условия его жизни и работы. «Медицину,— говорил он,— надо превратить из искусства, принадлежащего лишь отдельным мастерам, в строгую науку, которой должны овладеть все врачи». Боткин считал: для того чтобы помощь врача больному была разумной и действенной, врачи должны заниматься не только медициной, но и другими, смежными с ней естественными науками.

Для изучения проблем научной медицины и физиологии Сергей Петрович создал при своей клинике в 1860—1861 гг. первую в России экспериментальную лабораторию. Здесь кипела исследовательская работа: производились различные анализы, изучалось действие лекарств на организм, велись наблюдения над животными. Одним из учеников Боткина был в это время будущий великий физиолог И. П. Павлов.

Современная медицина обязана Боткину тем, что он один из первых подметил, какую решающую роль в организме человека играет центральная нервная система. Он понял, что болезнь охватывает не отдельный участок тела или отдельный орган, а влияет через нервную систему на весь организм. Только постигнув это, врач может понять всю сложность состояния больного человека, а следовательно, и правильно лечить его. Эту мысль С. П. Боткин развил в своих трудах. Его научные взгляды подхватило большинство русских передовых врачей, поэтому мы говорим о Боткине как о создателе отечественной научной медицинской школы. Советские врачи продолжают и развивают главные принципы этой школы.

Наука обязана Боткину и другими крупными открытиями. На заре развития микробиологии он один из первых установил, что заболевание, известное как желтуха, вызывается микроорганизмами.

Инфекционная желтуха, изученная замечательным русским терапевтом, называется теперь «болезнь Боткина». Предвидение, высказанное почти 90 лет назад, недавно полностью оправдалось: ученые нашли возбудителя этой болезни.

Сергей Петрович сделал много и других замечательных предсказаний. В своих лекциях студентам он выразил, например, уверенность, что в головном мозге человека будут найдены особые центры, которые управляют кровотворением, отделением пота, регуляцией тепла и т. д. Сейчас существование таких центров признал весь научный мир.

Боткин не терпел застоя мысли. Он, несомненно, был лучшим для своего времени специалистом по внутренним болезням, но до конца жизни сам продолжал учиться у русских и иностранных медиков. Однако к тому, что узнавал, Боткин относился с глубоким раздумьем, критически. Не случайно Сергей Петрович любил повторять: «Сначала знание, потом искусство и всегда суждение».

Сергей Петрович соединял свою научную деятельность с общественной, откликался на многие события, волновавшие русское общество.

Он был горячим сторонником права женщин на высшее медицинское образование, при его деятельном участии в 1872 г. были открыты в Петербурге первые женские врачебные курсы. Вместе со своим другом физиологом И. М. Сеченовым Боткин первый в России предоставил женщинам-врачам право работать на кафедре, которой он руководил.

Очень много ученый сделал для организации бесплатной медицинской помощи бедным людям. В 1861 г. он открыл при своей клинике первую бесплатную амбулаторию. Благодаря настойчивости Сергея Петровича в начале 80-х годов прошлого столетия в Петербурге и других городах появились первые бесплатные больницы для беднейшего населения.

Глубоко волновал Сергея Петровича вопрос о причинах высокой смертности в царской России. Он неоднократно обращал внимание правительства на необходимость улучшать санитарное состояние страны. Кое-что ему удалось сделать, но изменить положение коренным образом в условиях царской России ученый, конечно, не мог.

Когда разразилась русско-турецкая война 1877—1878 гг., Сергей Петрович не остался в стороне от событий. Он положил много сил на улучшение положения солдат, работы госпиталей, питания больных.

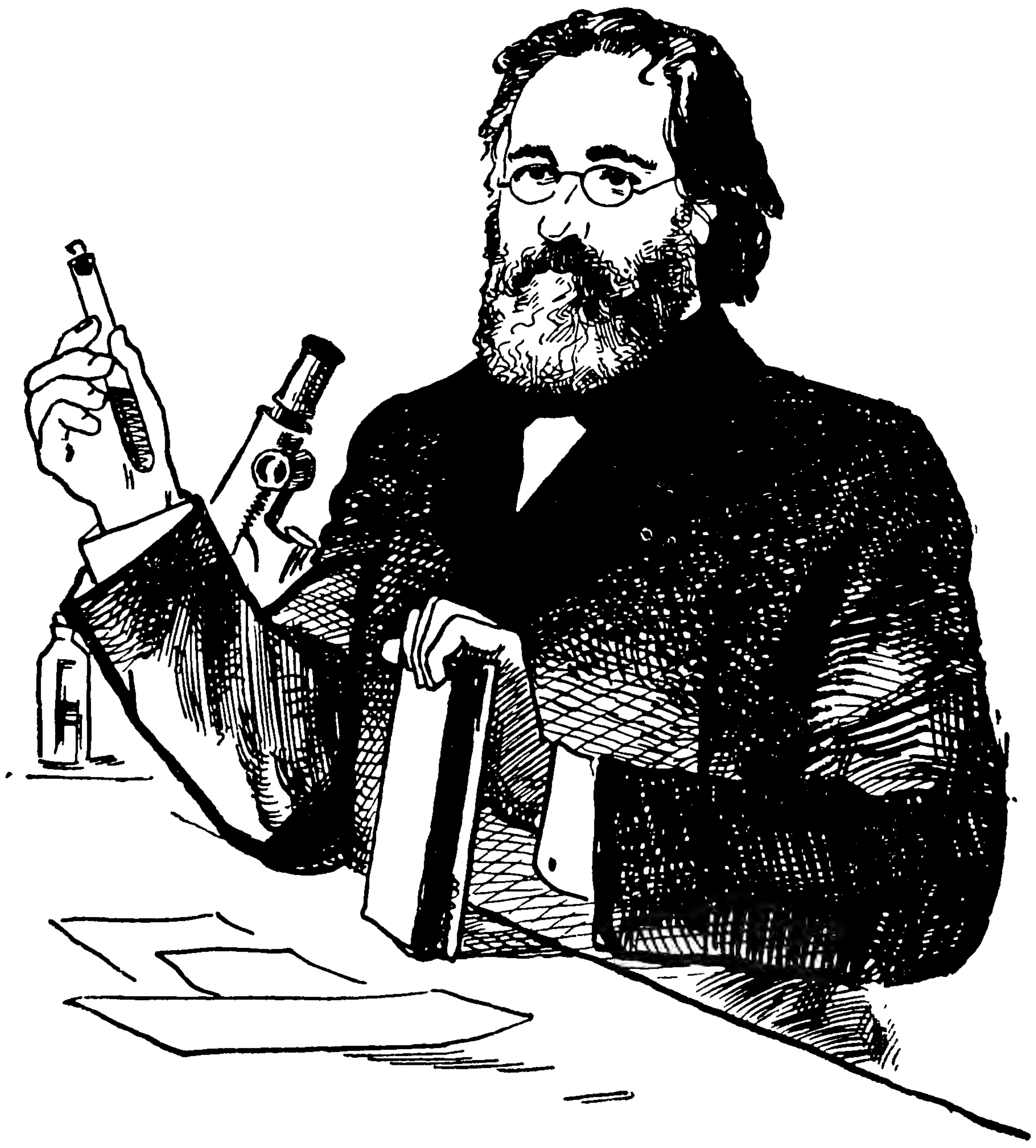
В 1877 г. Боткин с возмущением писал с фронта о тех полководцах, которым «кровь русского солдата недорога». Однако в его письмах не было места унынию. Он твердо верил, что наступит для России светлое будущее: «Невежество и бездарность сотрутся, и осязательно почувствуется значение знаний, ума и таланта. Россия не погибнет; она выйдет из этого затруднения, но другие деятели, другие люди будут спасать ее».

ИЛЬЯ ИЛЬИЧ МЕЧНИКОВ
(1845 — 1916)

Трудно назвать такую книгу по эволюционному учению, микробиологии или эмбриологии, где не упоминалось бы многократно имя Ильи Ильича Мечникова, не рассказывалось бы о его классических работах. Имя Мечникова известно во всех странах мира. Его знает не только каждый врач и биолог, но и каждый культурный человек.

Всемирную известность И. И. Мечников заслужил своими выдающимися трудами и научными открытиями. Его творчество не ограничивалось рамками какой-либо одной науки. Он положил начало многим важнейшим проблемам биологии и медицины.

Выдающиеся способности Мечникова начали проявляться очень рано. Еще в восьмилетнем возрасте под руководством учителя своего брата он с увлечением изучал растения и составлял гербарий. В эти годы мальчик любил воображать себя ученым и читал «лекции на научные темы» другим детям.



Илья Ильич Мечников.

С огромным интересом маленький Илья читал книги по естествознанию, хотя многое в них было ему в то время еще непонятно. Учеником VI класса Харьковской гимназии он уже стал посещать лекции в университете.

Творческая деятельность Ильи Ильича началась удивительно рано. В 18 лет он написал поражавшую своей зрелостью и глубиной мысли рецензию на знаменитую книгу Дарвина «Происхождение видов». За два года Илья Ильич окончил естественное отделение физико-математического факультета Харьковского университета. В это время ему было всего 19 лет,

Вскоре после окончания университета Мечников уехал за границу. Сначала он занимался научными исследованиями в Германии, затем переехал в Италию изучать морских животных. Там, у берегов Средиземного моря, он нашел богатый материал для научных наблюдений. Огромное количество медуз, губок, иглокожих, моллюсков изучил молодой ученый, прежде чем убедился, что эмбриональное (зародышевое) развитие беспозвоночных животных подчиняется тем же законам, что и развитие высших позвоночных животных. У обеих этих групп животного мира развитие зародыша происходит из яйца с образованием трех зародышевых листков, каждый из которых дает начало определенным органам и тканям.

В этот период жизни И. И. Мечников встретился в Неаполе с другим выдающимся русским ученым — А. О. Ковалевским. Общность научных интересов и убеждений связала на всю жизнь Мечникова и Ковалевского узами большой творческой дружбы.

Результатом их совместных научных исследований явилась новая ветвь биологии — эволюционная эмбриология. Учение Дарвина о единстве всего животного мира получило важное подтверждение в трудах этих двух выдающихся русских биологов-дарвинистов.

Во время своего трехлетнего пребывания за границей Илья Ильич написал несколько научных работ по зоологии и подготовил диссертацию (научное сочинение для получения ученой степени), которую защитил по возвращении на родину в 1867 г. в Петербургском университете. За это он получил ученую степень магистра. Через год Илья Ильич стал уже доктором зоологии и доцентом Петербургского университета. В 1870 г. в возрасте 25 лет он был избран профессором зоологии и сравнительной анатомии Новороссийского университета (в Одессе).

И. И. Мечников был великолепным лектором. Необыкновенно живой, увлеченный наукой и педагогической деятельностью, он умел зажечь сердца своих слушателей страстью к истинной науке. Студенты горячо полюбили молодого, талантливого профессора. Вместе с передовыми русскими учеными, своими товарищами по преподаванию в университете —А. О. Ковалевским и знаменитым физиологом И. М. Сеченовым,— Илья Ильич вел неустанную борьбу с царскими чиновниками, которые стремились подавить всякую свободную мысль и ценили профессоров не за научные заслуги, а за преданность правительству.

Естественно, что Мечников стал врагом реакционного режима и попал под надзор царской охранки, хотя считал себя только сторонником свободной науки и никогда на занимался политической деятельностью.

После покушения на царя Александра II особенно усилился гнет царского самодержавия. В университете началось преследование всего прогрессивного, гонение на передовых профессоров и расправы со студентами. В такой обстановке Илья Ильич не мог больше работать и в 1882 г. в знак протеста покинул университет. Научную работу он продолжал вести на собственные средства в маленькой домашней лаборатории.

В этот период жизни творческие искания привели ученого в область бактериологии и медицины. Еще в 1883 г. он начал изучать заразные болезни человека и домашних животных: вместе со своим учеником Н. Ф. Гамалеей он изучал туберкулез, чуму рогатого скота, искал способы борьбы с вредителями сельского хозяйства.

На съезде русских естествоиспытателей и врачей в 1883 г. Илья Ильич произнес знаменитую речь «О защитных силах организма». В ней он изложил свои взгляды на явления иммунитета, т. е. невосприимчивости организма к заразным болезням. Эта теория получила название фагоцитарной теории иммунитета. Ей предшествовали долгие и кропотливые наблюдения ученого за внутриклеточным пищеварением у различных морских животных. Он открыл в их теле особые «блуждающие клетки», которые захватывали и пожирали инородные тела, в том числе и болезнетворных микробов. Мечников назвал эти блуждающие клетки фагоцитами, т. е. «клетками-пожирателями». Дальнейшие его наблюдения показали, что фагоциты имеются не только в теле морских животных. В теле человека те же функции выполняют белые кровяные тельца, или лейкоциты. Открытие защитных клеток в теле животных и человека послужило Мечникову основой для создания теории воспаления как защитной реакции организма в борьбе с болезнью.

Сначала фагоцитарная теория была встречена многими учеными враждебно. Но упорная многолетняя борьба Мечникова за свои взгляды и его выдающиеся труды в этой области в конце концов принесли ученому победу. Его идея получила признание во всем мире. В 1908 г. И. И. Мечникову была присуждена за это открытие Нобелевская премия [1]. Изданная им в 1901 г. книга «Невосприимчивость в инфекционных болезнях» до сих пор считается настольной книгой всех ученых, изучающих мир болезнетворных микробов.

К 1886 г. относится одно из важнейших событий в истории русской медицины. Летом этого года в Одессе начала работать созданная И. И. Мечниковым и его талантливым учеником Н. Ф. Гамалеей первая русская бактериологическая станция.

---

[1] Международные премии. С 1901 г. ежегодно присуждаются из процентов на капитал, завещанный шведским инженером и предпринимателем Альфредо Нобеле.

Особенно большую работу проводила эта станция, впервые организовав в России прививки против бешенства по способу, предложенному Л. Пастером.

Но в царской России все передовые начинания сталкивались с огромными трудностями. Резко враждебное отношение со стороны царских чиновников и реакционно настроенных врачей встретило и вновь организованное научное учреждение. На И. И. Мечникова, его учеников и последователей посыпались грубые нападки и обвинения в лженаучности их работы. Такая враждебная атмосфера, мешающая творческой работе, привела к тому, что Мечников в 1887 г. вынужден был покинуть родину.

Прославленный французский ученый Луи Пастер пригласил его работать в своем институте, и он переехал жить в Париж. Но и в чужой стране И. И. Мечников оставался сыном своей Родины. Он никогда не терял связи с родной наукой. Лучшие русские ученые-бактериологи приезжали в Париж к Мечникову учиться и работать под его руководством. Он создал крупнейшую научную школу русских микробиологов. Выдающиеся русские ученые Д. К. Заболотный, А. М. Безредка, Л. А. Тарасевич, Н. Ф. Гамалея были его учениками.

Своим ученикам Илья Ильич отдавал не только огромные знания и опыт ученого, но и свое чуткое, отзывчивое сердце. Сотрудники Пастеровского института называли его «отец Мечников». Исключительная доброта и сердечность Ильи Ильича привлекали к нему не только близких и друзей. Дети всех соседних с институтом кварталов были его большими друзьями. Они звали его «рождественским дедом», а он никогда не забывал наполнить их карманы сластями.

Таков был Мечников — большой ученый и обаятельный человек. Он был страстно предан науке и не щадил для нее самой жизни. Дважды Мечников подвергал себя смертельной опасности, чтобы проверить правильность своих научных предположений. Один раз он ввел в свой организм кровь больного возвратным тифом, чтобы проверить, как происходит заражение этой болезнью. Ученый перенес тяжелую форму возвратного тифа, но убедился в правильности гипотезы, что заражение этой болезнью происходит через кровь. Он заражал себя ослабленными микробами холеры, чтобы на себе проверить их действие.

И. И. Мечников безгранично верил в силу науки и светлое будущее человечества. Одну из своих книг он назвал «Этюды оптимизма». Ученый много работал над вопросами продления человеческой жизни. Он считал, что человек должен жить гораздо дольше 100—120 лет и что преждевременная старость «есть болезнь, которую надо лечить». Причину преждевременной старости Мечников видел в систематическом отравлении организма ядами гнилостных бактерий, населяющих толстый кишечник человека. Поэтому он рекомендовал употреблять пищу, способную сократить или уменьшить гнилостные процессы в кишечнике, особенно кислое молоко, так как молочнокислые бактерии создают в кишечнике кислую среду, неблагоприятную для гнилостных бактерий.

15 июля 1916 г. в Париже оборвалась жизнь этого замечательного ученого.

Современная наука внесла поправки и дополнения в научные положения, выдвинутые Мечниковым, но основные его научные работы сохранили свое значение и вошли в золотой фонд биологии и медицины.

В нашей стране имя Мечникова пользуется всенародным признанием. Советское правительство учредило золотую медаль и премию имени Мечникова, она присуждается за лучшие работы по биологии.

О значении работ Мечникова очень хорошо сказал виднейший советский микробиолог Н. Ф. Гамалея: «Пройдут десятки лет, человечество научится побеждать рак, проказу и многие другие неизлечимые сейчас болезни, и люди всегда будут с благодарностью вспоминать светлое имя великого русского естествоиспытателя И. И. Мечникова, который положил блестящее начало делу борьбы за здоровье человека».

ИВАН ПЕТРОВИЧ ПАВЛОВ
(1849 — 1936)

Ни один физиолог мира не был так знаменит, как Иван Петрович Павлов — творец учения о высшей нервной деятельности. Это учение имеет огромное практическое значение. В медицине и педагогике, в философии и психологии, в спорте, труде, в любой деятельности человека — всюду оно служит основой и отправной точкой.

Иван Петрович Павлов учился в духовном училище, потом — в рязанской духовной семинарии. Его отец — рязанский священник — надеялся, что сын пойдет его путем. Он мечтал даже, что Иван окончит духовную академию и станет не обычным священником «из семинаристов», а ученым священником «из академиков». Отец ошибся: Иван пошел другой дорогой и не окончил семинарии, в которую поступил в 1864 г. То были годы Н. А. Добролюбова и А. И. Герцена, Д. И. Писарева и Н. Г. Чернышевского. Молодежь с нетерпением ждала очередных номеров передовых журналов «Современник» и «Русское слово»; в них печатались и статьи по естествознанию. «Рефлексы головного мозга» Сеченова читали с неменьшим увлечением, чем роман «Отцы и дети» Тургенева и «Что делать?» Чернышевского.

Статьи Писарева, книги Сеченова и популярная книга Д. Льюиса «Физиология обыденной жизни», идеи революционных демократов, споры в кружках рязанской молодежи сделали свое. Иван Павлов ушел из семинарии, уехал в Петербург и поступил в университет. Окончив его, он не перестал учиться: теперь бородатого студента увидели аудитории и клиники Медико-хирургической академии. Здесь он учился и работал лаборантом в лаборатории физиологии. Еще студентом университета за свои научные исследования Павлов получил золотую медаль. Вторая золотая медаль была наградой за студенческие работы в Медико-хирургической академии.

В 1883 г. И. П. Павлов защитил диссертацию на степень доктора медицины, а в 1890 г. стал профессором в академии, теперь уже называвшейся Военно-медицинской. Потом десятки лет работы в лабораториях и на кафедре, Нобелевская премия, звание академика, мировое имя... И все же крупнейшему ученому нелегко жилось в царской России: он не мог похвастаться особым уважением министерских чиновников. В Советской стране жизнь И. П. Павлова стала иной: партия и правительство окружили ученого вниманием.

В 1921 г. В. И. Ленин подписал декрет о создании условий, обеспечивающих научную работу Павлова. Позже была построена Биологическая станция в Колтушах, под Ленинградом, — мировой центр по изучению высшей нервной деятельности.

В начале своей научной деятельности Павлов занимался преимущественно изучением сердца и кровеносных сосудов. Он установил, что особые нервные волокна усиливают работу сердца. Этот «усиливающий нерв» оказывает свое действие на сердце, влияя на обмен веществ в сердечной мышце. Так было заложено начало павловского учения о трофической нервной системе: особых нервных волокнах, регулирующих процессы питания в тканях, обмен веществ в них и тем самым воздействующих на работу органов и тканей.

Процессы пищеварения изучали и задолго до Павлова. Но ни один физиолог не узнал того, что сумел узнать И. П. Павлов. Искусный хирург, он разработал новые приемы изучения процессов, протекающих в организме.

В работе столь важного органа, как поджелудочная железа, было много неизвестного. Как и почему выделяется ее сок, всегда ли он одинаков, или его свойства изменяются в зависимости от условий пищеварения? Павлов делает сложную операцию: выводит наружу проток поджелудочной железы, создает постоянную фистулу. Он вырезал у собаки небольшой кусок стенки двенадцатиперстной кишки: как раз тот участок, где в кишку впадает проток поджелудочной железы. Затем зашил разрез в кишке, а вырезанный кусочек вшил в кожу живота. Теперь, когда собака ела и из поджелудочной железы выделялся сок, он попадал не в кишку, а капал наружу, в подставленный стаканчик. Можно было определить количество сока, его состав и свойства, проследить, как они изменяются при разной пище и в разные моменты пищеварения.

Желудочный сок... Снова фистула, теперь желудочная, но не только она. Павлов перерезал пищевод собаки и оба конца его вшил в кожу. Когда собака ела, пища тут же вываливалась из пищевода наружу и в желудок ничего не попадало. Чтобы накормить такую собаку, нужно было вводить ей пищу в другой конец пищевода, в тот, который вел к желудку.

Что давал такой опыт? Собака ела, но желудок ее оставался пустым. В пустом желудке все же выделялся желудочный сок: ведь пища побывала во рту, собака жевала и глотала ее, нервные раздражения были налицо. Капающий в стакан желудочный сок можно было собрать и исследовать.

Однако собранный в стаканчик желудочный сок все же не давал полного ответа, которого добивался ученый. Павлов разработал новую операцию: устроил у собаки два желудка. Из желудка он выкроил небольшой лоскут и из него сделал, словно мешочек, маленький (второй) желудок. Эти два желудка между собой не сообщались, и пища в маленький желудок не попадала. Но так как лоскут не был отрезан полностью, то оба желудка связывали кровеносные сосуды, нервы. Наружные края маленького желудка ученый вшил в кожу. Это была очень нелегкая операция; десятка три собак понадобилось Павлову, за те полгода.

когда он учился этому тонкому делу.

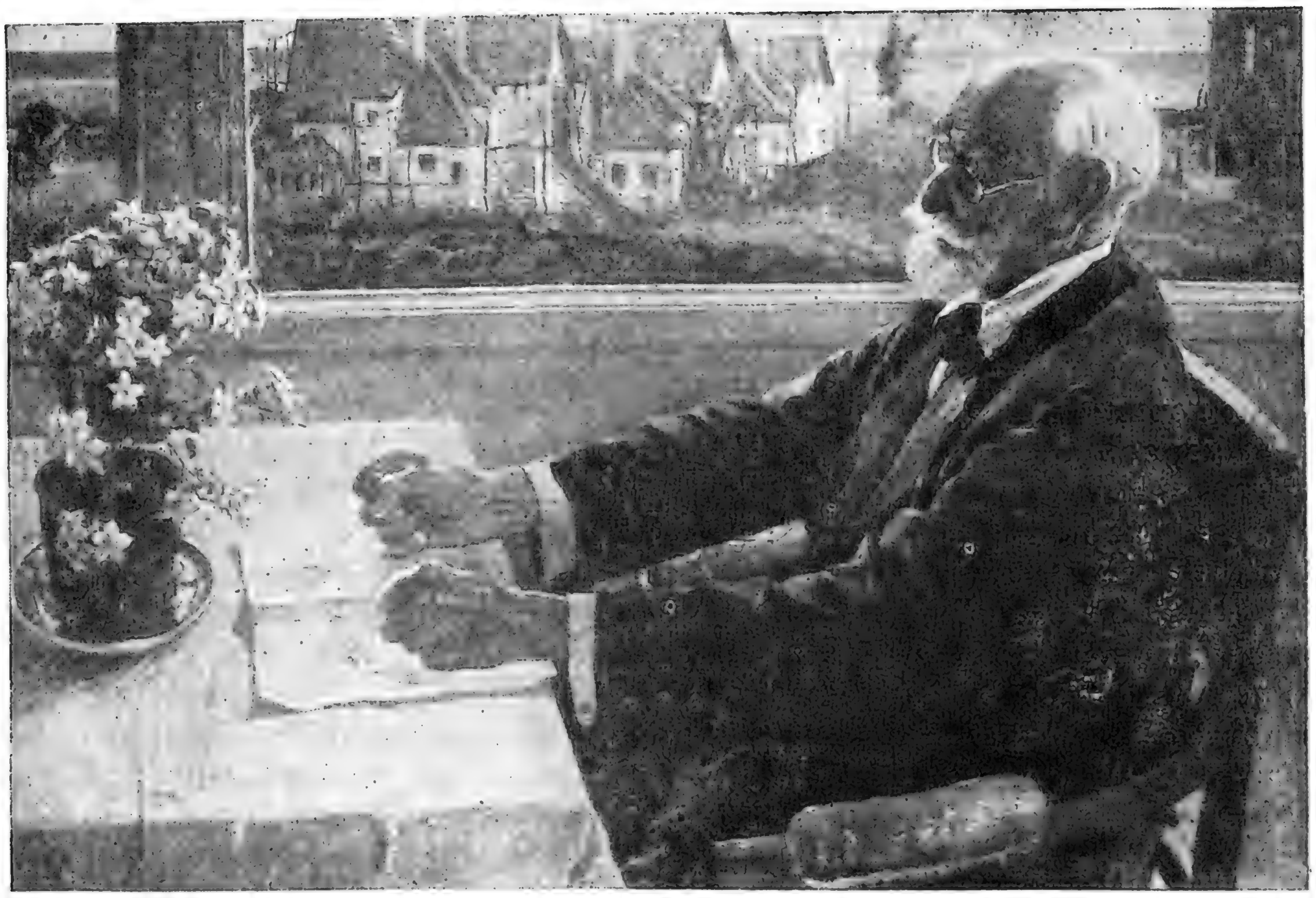
Оперированная собака ела, пища попадала в большой желудок, его стенки начинали выделять сок. Но точно такой же сок выделяли и стенки маленького желудка: связанный с большим желудком общими кровеносными сосудами и нервами, он работал так, словно и не был отделен. Теперь уже можно было открыть все тайны желудочного сока.

Метод фистул, разработанный Павловым, был крупнейшим достижением. Он позволял исследовать работу желез при разных условиях, при разном составе пищи. Операция не нарушала нормальных связей организма со средой и в то же время позволяла делать длительные наблюдения. Павловские методы давали возможность производить анализ физиологических процессов, не калеча животное. Этот анализ неразрывно сочетался с синтезом: полученные результаты обобщались. А цель синтеза, писал Павлов, такова: «Оценить значение каждого органа с его истинной и жизненной стороны...»

В своей книге «Лекции о работе главных пищеварительных желез» Павлов рассказал о своих опытах и наблюдениях, о приемах работы. За этот труд он получил в 1904 г. Нобелевскую премию.

Изучая деятельность сердца, проводя опыты по исследованию работы пищеварительных желез, Павлов неизбежно встречался с воздействием внешних условий, со связью организма с окружающей его средой. Это привело ученого к исследованиям, создавшим новый раздел в физиологии и обессмертившим его имя. Высшая нервная деятельность — вот над изучением чего начал работать Павлов и работал до конца своей жизни.

Изучая работу слюнных желез, И. П. Павлов заметил, что собака выделяет слюну не только при виде пищи, но и если услышит шаги человека, несущего ей пищу. Что означало это? Выделение слюны на попавшую в рот пищу — ответ организма на определенное раздражение. Это выделение происходит «само собой» и проявляется всегда. Шаги человека, несущего в известный час еду, сигнализировали: «еда». И у собаки в коре мозга выработалась условная связь: шаги — еда. Слюна начинала выделяться не только при виде еды, но и при звуках, сигнализирующих о ее приближении. И. П. Павлов занялся изучением условных связей.



Иван Петрович Павлов.

Для возникновения условного рефлекса необходимо, чтобы в коре головного мозга образовалась связь между двумя раздражениями — условным и безусловным. На пищу выделяется слюна. Если, давая пищу (безусловный раздражитель), одновременно звонить колокольчиком (условный раздражитель) и проделать это много раз, то появится связь между звуком и едой: возникнет новая рефлекторная дуга, образуется новая связь между различными участками мозговой коры. В результате при звуке звонка у собаки начинает выделяться слюна.

Раздражителем могут сделаться самые разнообразные воздействия: свет и темнота, звуки и запахи, тепло и холод, укол и щекотка... Даже боль и та вызывает выделение слюны: стоит лишь использовать ее как условный раздражитель.

У собаки выделяется слюна на звонок: у нее выработался условный рефлекс. Если перед звонком зажигать лампочку, то выработается новый условный рефлекс на свет лампочки. Так, надстраивая этаж за этажом, можно далеко уйти от исходного безусловного рефлекса, получить новые сложные комбинации.

Но рефлекс может исчезнуть, затормозиться. Торможение имеет огромное значение в жизни организма. Благодаря ему происходит как бы сортировка раздражений: организм отвечает не на любое условное раздражение. Но торможение не только сортирует раздражения, оно же охраняет нервные клетки от истощения, вызванного чрезмерной работой. Торможение способно как бы растекаться, захватывать все новые и новые участки коры головного мозга. Именно оно лежит в основе сна.

Возбуждение и торможение — две формы, две стороны проявления нервного процесса, и они накрепко связаны между собой. В основе работы мозга, даже самой сложной, лежат разнообразные комбинации возбуждения и торможения.

Всевозможные раздражения, воспринимаемые органами чувств,— это сигналы внешней среды, окружающей организм. Такая система сигналов — первая сигнальная система — имеется у животных; есть она и у человека. Но человек обладает еще одной системой сигнализации, более сложной и более совершенной. Она выработалась у него на тысячелетних путях его исторического развития, и именно с ней связаны коренные различия между высшей нервной деятельностью человека и любого животного.

И. П. Павлов назвал эту систему второй сигнальной системой. Она возникла у людей в связи с общественным трудом и связана с речью.

Павловские методы работы, павловское учение о высшей нервной деятельности, павловская вторая сигнальная система — это не просто блестящие страницы, вписанные в историю науки: И. П. Павлов — целая эпоха в науке, с ним пришла «новая физиология». Он создал обширную «павловскую» школу в СССР, его учение оказало огромное влияние и на работы физиологов всего мира.

И. М. Сеченов старался показать, что в основе всех сознательных и бессознательных действий лежат рефлексы.

И. П. Павлов своим учением об условных рефлексах доказал правильность утверждений Сеченова. Учение И. П. Павлова объяснило законы работы больших полушарий головного мозга, и оно же до конца раскрыло тайну бесказочной «души».

НИКОЛАЙ ФЕДОРОВИЧ ГАМАЛЕЯ
(1859 — 1949)

Люди давно убедились в том, что человек, переболевший некоторыми заразными болезнями, становится невосприимчивым к ним и иногда на всю жизнь, т. е. приобретает иммунитет. Более того, английский врач Эдвард Дженнер в 1796 г. открыл способ искусственно создавать иммунитет к одной опаснейшей болезни — натуральной оспе. Но как возникает иммунитет, что происходит в организме при заражении и каким образом болезнетворный микроб вызывает заболевание человека или животного? На эти вопросы люди долгое время не находили ответа и поэтому не могли успешно бороться с заразными болезнями. Выдающийся советский ученый Николай Федорович Гамалея посвятил решению этих вопросов всю свою жизнь. Он прожил девяносто лет и обогатил науку многими научными трудами по вопросам микробиологии, вирусологии, дезинфекции. Но главная его заслуга в том, что он был одним из основоположников учения об иммунитете.

Н. Ф. Гамалея родился в Одессе. Там он учился и окончил университет. Его учителями были всемирно известные ученые И. И. Мечников, А. О. Ковалевский, И. М. Сеченов. Тяга к медицине привела молодого человека, только что окончившего университет, в Военно-медицинскую академию в Петербурге. В 1883 г. он успешно окончил академию, получил звание «лекаря с отличием», вернулся в свой родной город и начал работать врачом в больнице. Попутно он стал заниматься новой тогда наукой о бактериях — бактериологией. Интерес к этой науке возник у него еще в академии. Свои занятия бактериологией Гамалея вел вместе с И. И. Мечниковым. Ученик и учитель прекрасно дополняли друг друга; один был выдающимся биологом, другой — пытливым, талантливым врачом. Очень скоро молодому врачу представилась счастливая возможность проявить свои выдающиеся способности.

В 1885 г. французский ученый Пастер впервые применил на практике разработанный им способ предупреждения бешенства посредством прививок. Передовые русские врачи решили перенести этот способ в Россию. Весной 1886 г. Одесское общество врачей по рекомендации И. И. Мечникова командировало в Париж к Пастеру Н. Ф. Гамалею. Ему предстояло изучить метод вакцинации (прививок) против бешенства и организовать затем такие прививки в России. Кроме того, общество решило создать в Одессе специальную бактериологическую станцию, где бы производились прививки против заразных болезней и изучались основные вопросы бактериологической науки.

Н. Ф. Гамалея блестяще справился со своей задачей. Пастер высоко оценил способности, знания и настойчивость молодого русского врача и оказал необходимую помощь начинаниям Одесского общества. В июне 1886 г. Одесская бактериологическая станция начала работать. Возглавил ее работу И. И. Мечников, его заместителем был Н. Ф. Гамалея, а помощником — другой ученик Мечникова, впоследствии известный ученый — Я. Ю. Бардах.

Станция быстро зарекомендовала себя как выдающееся научно-практическое учреждение и сыграла очень важную роль в борьбе за передовую науку. В те годы (1886—1888) Н. Ф. Гамалея написал серию классических работ по изучению бешенства. В них содержались важные дополнения к пастеровскому методу прививок.

Он доказал, что прививки от бешенства спасают жизнь только тогда, когда возбудитель болезни еще не проник в центральную нервную систему. Если же человек, укушенный бешеным животным, явится на прививочную станцию поздно, то прививки ему уже не могут помочь.

Становилось понятным, почему иногда наблюдались неудачи при прививках, и в таких случаях люди погибали от бешенства. Объяснение русского ученого обезоруживало врагов пастеровского метода, кричавших о вреде и бесполезности прививок.

Борьба за метод прививок против бешенства превращалась в борьбу за способы лечения прививками многих заразных болезней, и работы Гамалеи очень помогали в этой борьбе.

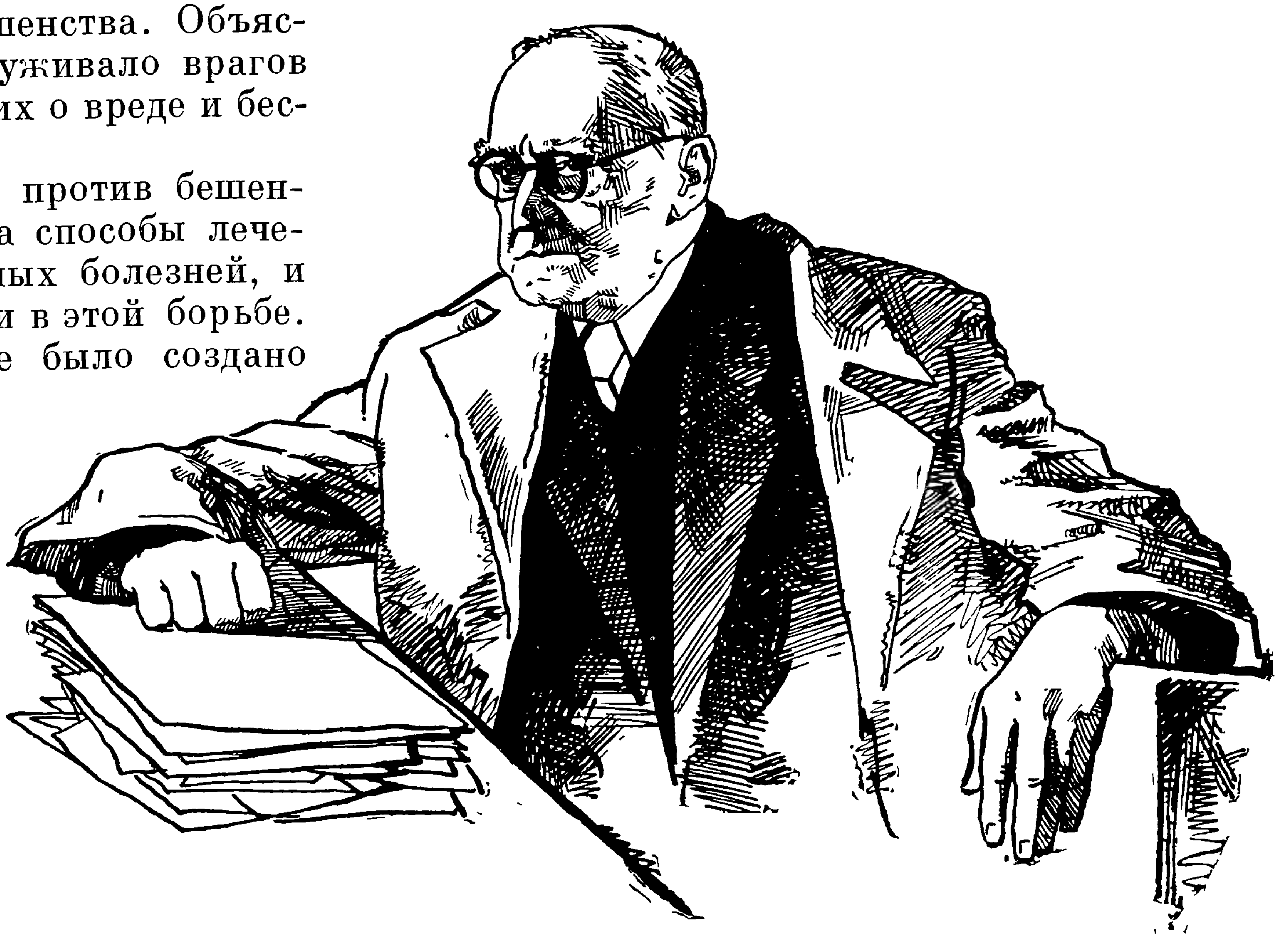
Когда в 1888 г. в Париже было создано крупнейшее в мире научное бактериологическое учреждение — Пастеровский институт, его великий основатель Пастер пригласил работать в институте И. И. Мечникова и Н. Ф. Гамалею. В этом же году Николай Федорович уехал в Париж.

Сначала он работал у самого Пастера, а затем у известных ученых Бушара и Страуса. В это время он написал несколько работ о бешенстве, сибирской язве и явлениях воспаления, в которых показал, какую важную роль в создании иммунитета играет лихорадка — повышенная температура. Тогда же Н. Ф. Гамалея исследовал действие на организм ядов бактерий. Он произвел множество наблюдений, анализировал и сопоставлял факты, изучал работы других ученых и, наконец, пришел к твердому убеждению, что заразная болезнь есть результат действия ядов бактерий на организм человека или животного. Это важнейшее для медицины открытие он изложил в изданной в 1893 г. книге «Бактерийные яды». Теперь стало понятно, что каждая заразная болезнь имеет свои особенности и отличается по своему характеру от других тем, что каждый вид болезнетворных микробов вырабатывает свой, свойственный данной болезни яд — токсин.

Последующие работы Николая Федоровича привели его в 1898 г. к открытию особых веществ, благодаря которым в организме происходит разрушение микробов. Он назвал эти вещества бактериолизинами.

Над всеми этими вопросами Гамалея, не переставая, работал до последних месяцев и недель своей жизни. По его книгам «Основы иммунологии» и «Учение об инфекции и иммунитете» училось не одно поколение микробиологов.

В 1892 г. Гамалея вернулся на родину. Здесь он организовал лабораторию в Военно-



Николай Федорович Гамалея.

медицинской академии, начал заниматься интересными исследованиями по изменчивости микроорганизмов и защитил диссертацию на степень доктора медицины. Вскоре же Николай Федорович погрузился в напряженную научную и практическую работу по борьбе с чумой и холерой. Эпидемии этих страшных болезней то и дело вспыхивали в царской России и уносили десятки и сотни тысяч жизней. В 1892 г. в России началась большая эпидемия холеры. Она охватила ряд губерний, Москву и Петербург. Возвратившийся в это время из Франции Гамалея не мог оставаться в стороне от народного бедствия и принял активное участие в борьбе с этой болезнью. Он изучил условия распространения холеры, предложил широкий план борьбы с ней и доказывал необходимость срочного улучшения санитарного состояния городов и сел.

Не менее велики его заслуги в борьбе с чумой. В 1902 г. во время эпидемии чумы в Одессе Гамалея доказал, что черные крысы, которых он назвал пароходными, распространяют чуму в портовых городах.

По его предложению было проведено широкое истребление грызунов. А отряды врачей, студентов и лабораторных служителей, работавших под его руководством, истребили около 40 тыс. крыс.

Более шестидесяти лет Н. Ф. Гамалея работал в области микробиологии и иммунологии. Он написал свыше 300 научных работ. Среди них есть такие, которые получили мировую известность.

Круг вопросов, которыми занимался Николай Федорович, необычайно широк. Не мал и перечень заразных болезней, с которыми он вел борьбу. Среди них бешенство, сибирская язва, чума, холера, оспа, туберкулез, грипп. Каждую болезнь он подробно изучал и находил новые пути для борьбы с нею.

Н. Ф. Гамалея разработал оригинальную теорию происхождения раковых заболеваний и первый выдвинул идею вирусного происхождения рака.

Его заслуженно считают одним из основоположников учения о дезинфекции. Этой наукой Николай Федорович много занимался в 1908—1913 гг. в Петербурге. Тогда он стоял во главе врачей, ведущих надзор за ночлежными домами, где обитала беднота и не прекращались эпидемии возвратного и сыпного тифа. В эти годы Гамалея основал и редактировал первый русский гигиенический журнал «Гигиена и санитария».

Всю свою жизнь Н. Ф. Гамалея занимался проблемами охраны здоровья народа, но полного расцвета его деятельность достигла после Великой Октябрьской социалистической революции. Николай Федорович сыграл выдающуюся роль в борьбе с инфекционными болезнями в молодой Советской республике. В истощенной империалистической и гражданской войнами стране свирепствовал сыпной тиф и возникла угроза натуральной оспы. Срочно понадобились большие количества оспенной вакцины. Николай Федорович в самых трудных условиях организовал ее производство. По его инициативе было введено всеобщее оспопрививание в Петрограде и окружающих губерниях. Вскоре после этого, в 1919 г., В. И. Ленин подписал декрет об обязательном оспопрививании во всей Советской стране. Во время пандемии[1] гриппа в 1939—1940 гг. Н. Ф. Гамалея предложил свой метод профилактики (предупреждения) этой болезни и написал книгу «Грипп и борьба с ним».

В последние годы своей жизни Николай Федорович разработал особый метод лечения туберкулеза при помощи препаратов «микола» и «тиссулина». Эти препараты с успехом применяются в ряде наших клиник.

Н. Ф. Гамалея был выдающимся организатором и руководителем многих лабораторий и институтов в Одессе, Петрограде, Москве. Он был первым и бессменным председателем Всесоюзного научного общества микробиологов, эпидемиологов и инфекционистов. Почти до самой смерти Николай Федорович не прекращал плодотворной научной деятельности. Заслуги его получили высокое признание. Он был избран почетным членом Академии наук СССР, ему была присуждена Сталинская премия, правительство наградило его двумя орденами Ленина и орденом Трудового Красного Знамени.

В 1949 г. Советское правительство приняло специальное постановление об увековечении памяти почетного академика Н. Ф. Гамалеи. Издаются его научные труды, учреждена премия его имени, присуждаемая за лучшие работы по микробиологии и иммунитету. Крупнейшему в стране Научно-исследовательскому институту эпидемиологии и микробиологии, где Н. Ф. Гамалея работал в течение ряда лет, присвоено его имя.

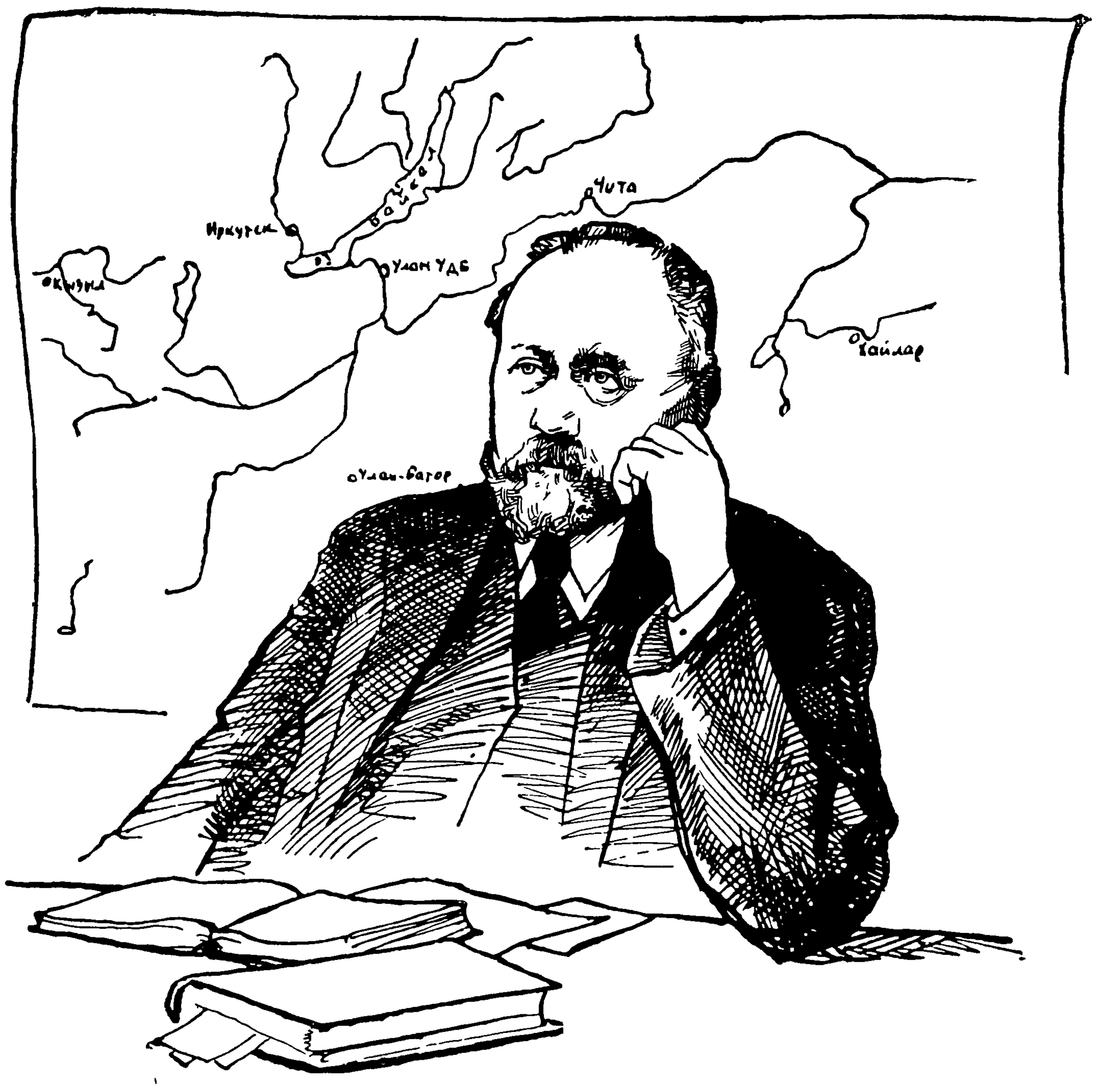
---

[1] Пандемия — эпидемия какой-либо заразной болезни, распространившаяся по многим странам, а иногда и по всему миру.

ДАНИИЛ КИРИЛЛОВИЧ ЗАБОЛОТНЫЙ

(1866—1929)

В рядах борцов с заразными болезнями человека Даниил Кириллович Заболотный занимает почетное место. Он навсегда вошел в историю медицины как один из основоположников эпидемиологии — науки о распространении заразных болезней и борьбе с ними.



Даниил Кириллович Заболотный.

Человечество страдало от эпидемий заразных болезней еще с времен глубокой древности. Особенно тяжелыми и опасными были эпидемии таких болезней, как чума, холера, оспа, малярия. Чума, или «черная смерть», как ее тогда называли, свирепствовала на земле столетиями, эпидемии ее были опустошительны и неотвратимы. В XIV в. чума унесла миллионы жизней и привела к запустению многие города. Около четверти населения Европы пало жертвой этой страшной болезни. К концу прошлого века таких эпидемий чумы уже не наблюдалось, но в некоторых странах то и дело возникали ее вспышки. Они вызывали у людей ужас и отчаяние. В 1910—1911 гг. эпидемия чумы разразилась в Маньчжурии. Она унесла около ста тысяч жизней.

Возбудитель чумы был открыт в 1894 г. одновременно учеником И. И. Мечникова французским ученым Йерсеном и японским ученым Китазато. Причины вспышек чумы в портовых городах в начале нашего столетия стали уже понятны: исследованиями ряда ученых, среди которых видное место занимал советский микробиолог Н. Ф. Гамалея, было выяснено, что чума в эти районы заносится зараженными чумными микробами крысами, проникающими на морские суда. Но, несмотря на то что многое о чуме уже стало известно, оставался неразрешенным главный вопрос: почему тяжелые эпидемии чумы периодически вспыхивают в строго определенных местах земного шара.

Д. К. Заболотный со своими учениками решил эту трудную задачу. Причина существования «чумных очагов» была найдена. Начиная с 1897 г. под его руководством велись обширные исследования и было установлено, что такие очаги являются природными: чумную заразу распространяют в определенных местах дикие грызуны, особенно сурки, суслики, песчанки. Изучая природные очаги чумы и пути ее распространения, неутомимый ученый побывал во многих местах Азии, на юго-востоке России, в Восточной Монголии, Маньчжурии, а также в Месопотамии, Шотландии и других местах.

Самоотверженный труд Д. К. Заболотного и его помощников помог успешно ликвидировать природные очаги чумы. Ученый начал работу и по предупреждению заболеваний чумой. Но царское правительство не оказало ему необходимой поддержки, и он не смог достаточно широко развернуть эту работу. Организованные Д. К. Заболотным немногочисленные противочумные лаборатории, рассеянные в степях и полупустынях юго-востока России, не могли планомерно проводить уничтожение опасных грызунов, вести с достаточным размахом научно-исследовательскую работу. Только при Советской власти эти задачи были полностью разрешены. Чума в нашей стране окончательно побеждена. Советские люди не знают ужасов чумных эпидемий. Немногие еще уцелевшие природные очаги этой страшной болезни обезврежены: они находятся под постоянным строгим наблюдением, и носители чумы — грызуны — планомерно уничтожаются. На советских противочумных станциях и пунктах ведется большая исследовательская работа. Она обогащает медицину и биологию новыми ценными данными. Основы достижений советской эпидемиологии заложены самоотверженным трудом академика Д. К. Заболотного и его многочисленных последователей.

Даниил Кириллович Заболотный очень много сделал в подготовке врачей-эпидемиологов и в распространении эпидемиологических знаний среди населения. Его усилиями в Одесском медицинском институте была создана первая в СССР кафедра эпидемиологии и основан Киевский институт микробиологии и эпидемиологии.

Интересна биография этого замечательного советского ученого. Сын крепостного крестьянина из села Чеботарки быв. Подольской губернии, он приобрел мировую известность, стал президентом Академии наук Украинской ССР. Даниил Кириллович был питомцем славной одесской школы русских бактериологов, к которой принадлежали такие выдающиеся ученые, как Н. Ф. Гамалея, Я. Ю. Бардах, Л. А. Тарасевич. Медицинское образование он получил в Киевском университете, где работал под руководством известного ученого и педагога В. В. Подвысоцкого. Даниил Кириллович впитал в себя лучшие традиции русской науки. Учителем своим он считал И. И. Мечникова, в нем он видел замечательный образец ученого, неутомимого борца за передовую науку.

И. И. Мечников однажды подарил Д. К. Заболотному свой портрет с надписью: «Бесстрашному ученику от восхищенного учителя». Этой надписью он отметил одну из характернейших черт Даниила Кирилловича: способность жертвовать собой во имя науки и служения человечеству. Еще на заре своей научной деятельности Даниил Кириллович, рискуя жизнью, провел на себе героический опыт: принял внутрь культуру холерного вибриона[1]. Этим опытом впервые было доказано, что холерными бациллоносителями могут быть здоровые люди.

Посвятив свою жизнь благородному делу борьбы с заразными болезнями, Даниил Кириллович изучал пути распространения холеры, малярии, тифа и активно боролся за уничтожение этих болезней. Более полувека он вел борьбу с опаснейшей из заразных болезней — чумой. Много раз ученый рисковал своей жизнью; однажды он заразился чумой и лишь по счастливой случайности не умер. Ведь в то время чуму еще не умели лечить, и от бубонной чумы погибало около 50% больных, а от легочной совсем не было известно случаев выздоровления.

В длительных путешествиях по пустынным местностям Д. К. Заболотный со своими верными спутниками переносил тяжелые лишения и трудности, часто подвергался смертельной опасности... Он сознательно шел на все это из любви к науке, с горячим стремлением разгадать тайну «черной смерти» и избавить от нее людей.

Девизом Д. К. Заболотного еще со студенческих лет было «служение народу наукой». Этот девиз он свято выполнял и все свои знания, энергию, огромный опыт отдал на борьбу за здоровье советских людей.

Даниил Кириллович никогда не порывал связи с Украиной, которую горячо любил. Он всегда приезжал отдыхать в родное село Чеботарку. Здесь он умер и завещал похоронить себя у родной хаты. Теперь это село носит имя Заболотного, а в его хате организован музей.

О самоотверженной жизни Даниила Кирилловича Заболотного, до конца отданной науке и служению народу, написано много статей и несколько книг. Крупнейший на Украине микробиологический институт в Киеве носит имя Д. К. Заболотного. Всенародная любовь и уважение окружают память выдающегося советского ученого — бесстрашного борца с болезнями.

ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ ФИЛАТОВ (1875 — 1956)

Человек идет ощупью, он стучит по тротуару палкой и беспомощно оглядывается на перекрестках; за темными очками — невидящие глаза. Прохожий поспешно подает ему руку, мостовую они переходят вместе, а дальше — у каждого своя дорога. И снова слышится легкое постукивание по асфальту. Слепой продолжает путь. А случайный поводырь оглянется раз-другой и исчезнет в толпе: чем тут поможешь?.. Глаз теряют навеки — заменить его пока не́чем.

Но нередко человек слепнет, несмотря на то что почти весь его глаз здоров. Заболевает лишь роговица — прозрачное «оконце», через которое в орган зрения проникают лучи света. Помутневшая, она преграждает им путь к чувствительной сетчатке глаза. Свет гаснет в очах пораженного бельмом. Врачи-окулисты делали иногда вспомогательную операцию — прорезали окошко рядом с помутнением. Но бельмо часто затягивает всю роговую оболочку. Тут уж спасения никто не ждал. Человека считали обреченным на вечный мрак. Даже очень крупные специалисты долгие годы оставались в таких случаях бессильными. Ни один из них не знал, как удалить с глаза слепящую пелену.

---

[1] Вибрионы — бактерии, имеющие форму коротких, спирально изогнутых палочек.

Правда, хирурги давно пытались пересадить в больную роговицу кусочек здоровой, как бы «застеклить» оконце заново. Но простая с виду идея эта оказалась неразрешимой: пересаженные кусочки быстро мутнели и рассасывались. Зрение не возвращалось.

Владимир Петрович Филатов знал о неудачах своих предшественников и все же смолоду занялся изучением операций по замене роговицы. Первую пересадку он провел еще в 1912 г. Слепой не прозрел. Новые попытки — и новые разочарования. Впору было бросить начатое дело — оно не сулило почти никаких успехов. Но Филатов был упорен. Провалы его огорчали, но не обескураживали. Он настойчиво искал путь к поставленной цели. Не так-то легко оказалось приживить крохотный кусочек спасительной ткани. Больная роговица принимала этого «гостя» в штыки — чужая ткань гибла. С годами Филатов преодолел эту трудность. Он научился пересаживать лоскуток здоровой роговицы, взятый из удаленного глаза. Но тут возникла новая, казалось, непреодолимая трудность. Где взять материал для этих «заплаток»? Ведь роговицу можно добывать только из глаза.

Эта серьезная преграда, по существу, завела все дело в тупик. Тонкие усовершенствованные Филатовым приемы операции оставались втуне: не было пересадочного материала. Но, как часто бывает, ученый, целиком отдавшийся осуществлению своей идеи, мысленно не расставался с ней ни днем, ни ночью. И все, что приходило ему на ум, так или иначе было связано с его целью.

Многие медики прочитали в специальном журнале сообщение врача-экспериментатора Мажито об удачной пересадке слепому роговицы мертворожденного. Прочитали и забыли. А для Филатова этот маленький факт, потонувший в тысяче других случаев, стал опорной точкой, которая позволила ему произвести решительный переворот в лечении незрячих. Он понял, что единственная надежда на успех — трупные роговицы.

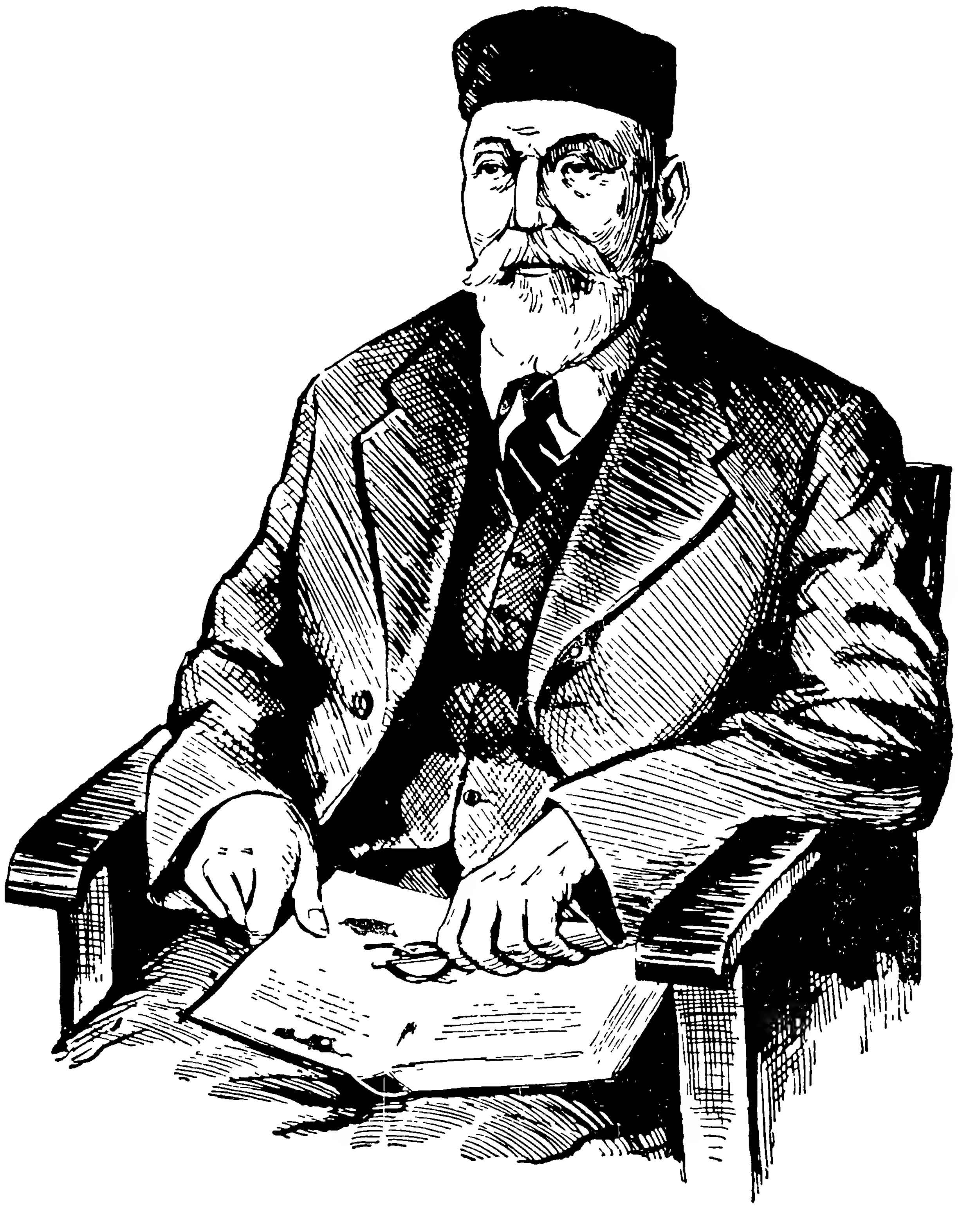
Живительная сила пересаженного кусочка мертвой ткани оказалась огромной. Она не только служила новым окошком, но и активно содействовала просветлению прилегавших участков больной роговицы. Между живой и мертвой тканью происходил таинственный процесс, который делал мутные клетки прозрачными.

Мертвая ткань приживлялась без капризов — она утратила свои чужеродные свойства. И еще одну особенность подметил за ней наблюдательный ученый. Выдержанная перед операцией в холодильнике, она значительно повышала свои целебные свойства. Филатов не преминул воспользоваться этим открытием.

Он взял у трупа роговицу и, продержав ее три дня на холоде, пересадил слепому. Слепой увидел свет. Роговица не только прижилась, но осталась чистой и прозрачной. Холод сделал ее жизнеустойчивой, приспособил к новым условиям. Так Филатов заставил частицу мертвого организма служить прозрению живого.

Но тогда он сам еще в какой-то мере был «слепым», точнее, действовал вслепую. Ученый не знал, что происходит с мертвой тканью на холоде, какие процессы превращают ее в источник веществ, подхлестывающих жизнь. Объяснение пришло значительно позже. Зато главную задачу Филатов решил: отныне у него было много пересадочного материала.

Тысячи операций сделал Филатов и его



Владимир Петрович Филатов.

сотрудники в Украинском институте глазных болезней. Они убедились, что подсадка кусочка охлажденной роговицы почти всякий раз вызывает просветление бельма. И тогда Филатов снова задумался. Он решил расширить применение своего метода.

В самом деле, рассуждал ученый, если подсадка трупной роговицы обладает целебными свойствами, то отчего же не попытаться испробовать с лечебной целью другие ткани. Он решил использовать жизненные силы, которые таятся в кусочке ткани, для борьбы со многими болезнями. И главным образом с такими, которые плохо поддаются обычным методам лечения.

Для первого случая он выбрал волчанку — туберкулез кожи. Этот тяжелый хронический недуг очень неподатлив в лечении. Оттого-то он и привлек Филатова. Ведь против легкоизлечимых болезней средства уже давно найдены. Остались самые трудные. Ученый решил применить здесь свой метод.

На лице одной девушки уже много лет зияла незаживающая туберкулезная язва. Врачи, испробовав все способы, разуверились в исцелении. Да и сама девушка утратила надежду на выздоровление. Она так и сказала Филатову: «Ни во что не верю». Сняв с нее повязку, ученый увидел багровые рубцы и гнойники, покрывавшие почти все лицо. Да, тут было над чем задуматься. И все же он не отступил.

Выкроив из-под челюсти больной лоскут кожи, он заменил его трупным. Болезнь понемногу начала отступать. Тогда Филатов осмелел и сделал еще несколько подсадок. Язвы пошли на убыль. Безнадежная больная вышла из клиники здоровой.

Он испробовал этот способ много раз. Иногда добивался разительных успехов, случалось ему и горевать по поводу неудач. Биогенные стимуляторы — возбудители жизни, как назвал он вещества, образующиеся в трупной ткани, — приковали его интерес на много лет. Он не искал в них спасения от всех недугов. Но многие болезни они помогали преодолеть.

Вклад В. П. Филатова в медицину не ограничивается пересадкой роговицы и тканевой терапией. Он разработал много других интересных методов лечения глазных болезней. Им создана особая методика пластических операций на лице и других частях тела. Почти полвека «филатовский стебель» широко применяется в восстановительной хирургии.

Герой Социалистического Труда академик Владимир Петрович Филатов был крупным советским ученым. Он предложил много новых операций, диагностических приборов и хирургических инструментов. Страстно преданный своему делу, он до глубокой старости оставался искателем новых путей в науке.

НИКОЛАЙ НИЛОВИЧ БУРДЕНКО (1876 — 1946)

Это произошло в июне 1904 г., в разгар русско-японской войны. Возле маньчжурской деревни Вафангоу шел жестокий бой. На поле сражения тут и там лежали раненые, но помочь им было некому. Расположенный неподалеку медицинский отряд из-за царившей на фронте неразберихи не получил вовремя приказа, не знал, где необходима медицинская помощь, и стоял в бездействии.

— Считаю позорным дальше оставаться на месте, — заявил Николай Бурденко, студент-медик, добровольно приехавший на фронт. — Мы обязаны искать раненых, а не дожидаться, пока они найдут нас. Кто со мной, пошли!

Небольшая группа двинулась к передовым позициям. Скоро она вышла на линию ружейного огня. Засвистели пули. Не видя и не слыша ничего, Бурденко перевязывал раненых. Одного, другого, третьего. Вот молодой медик склонился над распростертым солдатом, и в ту же минуту пуля пробила ему руку. Подполз ротный санитар.

— Не меня, не меня, — сердито отказался от помощи студент. — Ему помогай, — указал он на лежащего без сознания солдата.

Только убедившись, что раненый перевязан и отправлен в тыл, Бурденко позволил перевязать и свою руку.

В этом эпизоде — весь Николай Нилович Бурденко, человек долга, строгий, подчас суровый, но полный беззаветной любви к труженику войны — солдату. Впоследствии он стал знаменитым врачом, всемирно известным ученым, главным хирургом Советской Армии. Но навсегда главной целью его жизни осталась забота о том, чтобы на войне раненый боец получал самую быструю и самую совершенную хирургическую помощь.

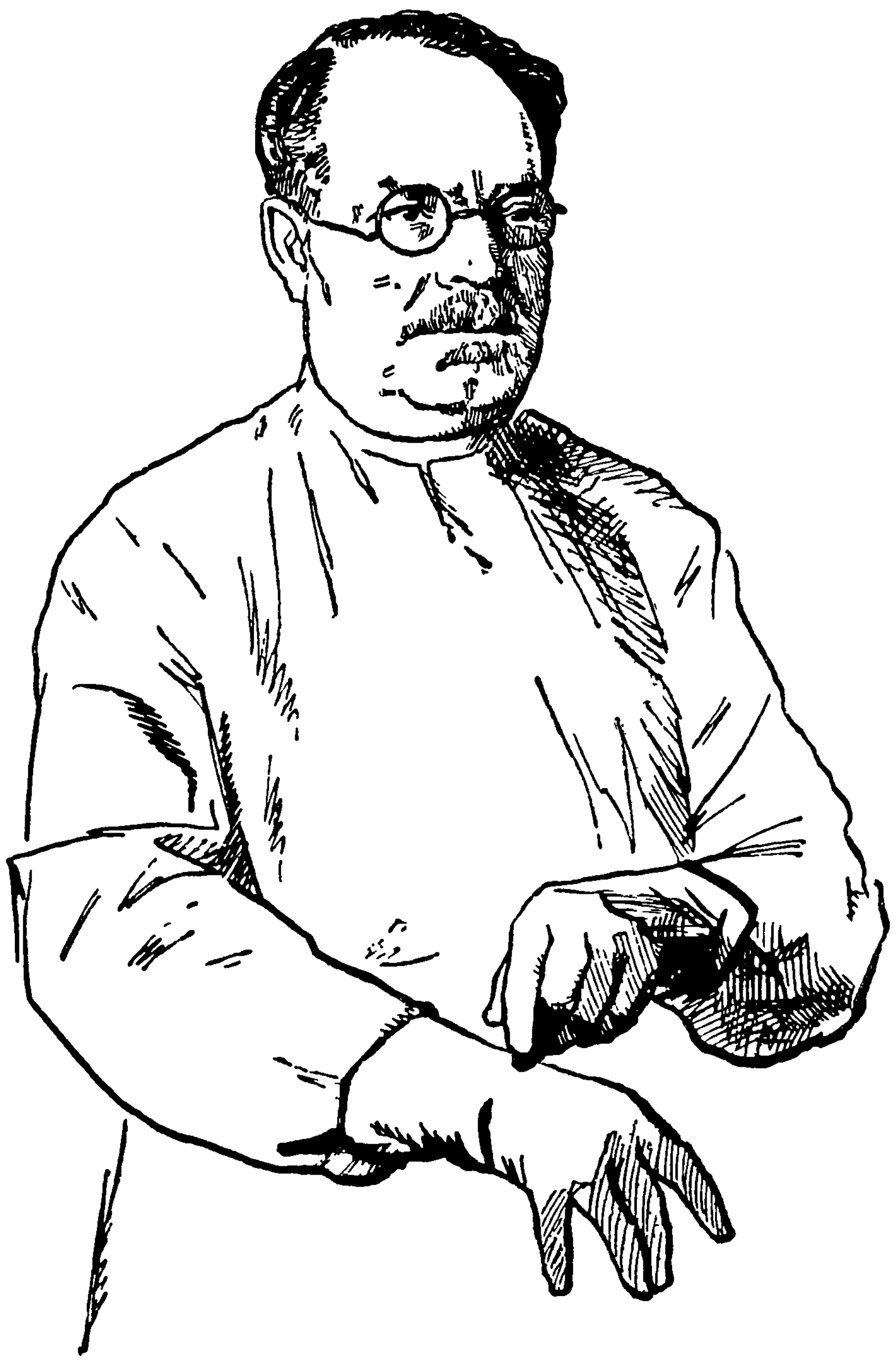
В 1906 г. медицинский факультет Юрьевского (Тартуского) университета присудил Н. Н. Бурденко диплом «лекаря с отличием». Тридцатилетний врач прошел к этому времени большую школу жизни. Ему — студенту из бедной семьи — приходилось много работать. Не раз выезжал он в деревни на борьбу с эпидемиями тифа, черной оспы, скарлатины. Но напряженный труд не отдалял его от товарищей. В студенческие годы Николай Бурденко был душой всех сходок и демонстраций революционно настроенного студенчества. Полиция держала его под особым наблюдением.

Из медицинских наук молодого врача более всего интересовала хирургия. Это не было случайно. Еще на студенческой скамье Бурденко увлекся наследием великого Пирогова. Он читал сочинения замечательного хирурга, писал о нем статьи. Пирогов — ученый, мыслитель, создатель военно-полевой хирургии (хирургии военного времени) — до конца жизни оставался идеалом Н. Н. Бурденко.

Грянула первая мировая война. Н. Н. Бурденко, признанный ученый-хирург, подал прошение «об отпуске на время войны» и поспешил на фронт. Он участвует в боевых операциях, создает госпитали и перевязочно-эвакуационные пункты, руководит учреждениями Красного Креста, учит молодых врачей, оперирует сам. И как ни разнообразна его деятельность, в ней видится главное: желание как можно более эффективно послужить спасению раненого. Особенно беспокоило Бурденко, что из-за плохой организации помощи много солдат умирает от кровотечения. Не раз профессор сам обходил поле боя, чтобы отыскать раненых и предотвратить их гибель. Около двух тысяч операций за четыре года войны сделал хирург.

Ученый-фронтовик, Н. Н. Бурденко то и дело натыкался на противодействие со стороны бюрократической верхушки царской армии. Только Советская власть дала возможность широко развернуться его организаторскому и научному таланту. В 20 и 30-х гг. друзья и ученики видели профессора Бурденко в гражданском костюме, но ученый не забывал о печальном опыте минувших войн. В душе он оставался бойцом. Бурденко составил первое в нашей стране «Положение о военно-санитарной службе Красной Армии». Много он работал над тем, чтобы советские военные медики получали самые совершенные лекарства, инструменты, чтобы они имели хорошо разработанные приемы помощи раненым.

В науке Н. Н. Бурденко брался за самое сложное. «Если у вас нет желания преодолеть встающую перед вами трудность, — говорил он ученикам, — то вы не ученый, а протоколист». В 1934 г. по инициативе Бурденко в Москве был создан первый в мире Нейрохирургический институт. Здесь зародилась и получила расцвет новая наука — нейрохирургия — хирургия мозга и нервных стволов.



Николай Нилович Бурденко.

Особенно интересовало Бурденко лечение мозговых опухолей. Проницательными глазами и «умным» ножом Николай Нилович с каждым годом проникал все глубже в мозг человека и добирался до опухолей, которые прежде считались недоступными. Многие операции на мозге до Бурденко производились редко и насчитывались во всем мире единицами. Советский нейрохирург разработал более простые методы проведения этих операций и тем самым сделал их массовыми. Кроме того, он предложил ряд оригинальных операций, какие до него никогда не производились. Тысячи людей были спасены от смерти и тяжелых болезней благодаря тому, что профессор Бурденко открыл возможность производить операции на твердой оболочке спинного мозга, пересаживать участки нервов, оперировать на самых глубоких и ответственных участках спинного и головного мозга. Хирурги Англии, США, Швеции и других стран специально приезжали в Москву, чтобы приобщиться к новым идеям и поучиться технике оперирования у советского ученого. В 1941 г. за выдающиеся работы по хирургии нервной системы правительство присудило Бурденко Сталинскую премию первой степени.

Современников поражала необычайная трудоспособность Бурденко. Ученый очень много работал. Полушутя он писал: «Тот, кто работает, всегда молод. Иногда мне кажется: может быть, труд вырабатывает особые гормоны, повышающие жизненный импульс?» Бурденко трудился не только над научными сочинениями. Он любил музыку, литературу, философию. Среди написанных им трудов есть статья о творчестве Горького, о пьесах современных авторов, а одна статья, полная глубокого раздумья и больших мыслей, носит название «Наука и красота».

Николай Нилович Бурденко горячо любил свою Родину. Ей он отдавал все силы, весь талант. В первые дни Великой Отечественной войны Николай Нилович получил назначение на пост Главного хирурга Красной Армии. Его видят и в госпиталях Ленинграда, и под Псковом, и в отбитом у врага Смоленске, и в других фронтовых и прифронтовых местах. Он собирает огромный материал о ранениях и создает стройное учение о боевой ране. В письмах к руководителям военно-медицинской службы Бурденко указывает на наиболее эффективные методы хирургического лечения, требует применения самых новейших способов лечения.

Во главе бригады врачей он лично испытывает во фронтовых госпиталях тогда еще малоизученные лекарства—стрептоцид, сульфидин, пенициллин. Вскоре по его настоянию эти замечательные лекарства научились применять хирурги всех военных госпиталей. Многие тысячи раненых солдат и офицеров были спасены благодаря беспрестанным научным поискам, которые всю войну проводил Бурденко и возглавляемая им хирургическая служба Советской Армии.

За выдающиеся научные заслуги и самоотверженную плодотворную работу по организации хирургической помощи Советское правительство наградило Н. Н. Бурденко тремя орденами Ленина, орденом Красного Знамени, Красной Звезды, Отечественной войны 1-й степени, а в 1943 г. ему было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

Когда началась Великая Отечественная война, Николаю Ниловичу было уже 65 лет. В 1941 г. при переправе через Неву он попал под бомбардировку и был контужен. Сказались годы, напряженная работа и прежние ранения и контузии. Одно за другим он переносит два кровоизлияния в мозг. Но богатырский организм Бурденко не сдался. Превозмогая нездоровье, он трудится не покладая рук. В 1944 г. по плану, разработанному Бурденко, Советское правительство создало Академию медицинских наук СССР. Николай Нилович был избран первым президентом молодой академии.

Летом 1946 г. у него произошло третье кровоизлияние в мозг. Казалось бы, это — конец. Но громадным усилием воли ученый преодолевает болезнь. Лишенный речи и слуха, он пишет доклад об огнестрельных ранениях. Один из сотрудников Н. Н. Бурденко зачитал этот доклад делегатам XXV Всесоюзного съезда хирургов. С глубоким волнением слушали его делегаты съезда. «Я преклоняюсь перед волей этого человека...» — сказал, оценивая доклад, один из ведущих советских хирургов. То была «лебединая песнь» Бурденко. Через десять дней его не стало.

Академик Н. Н. Бурденко оставил своей Родине большое наследство. Он написал более 400 научных трудов, которые по сей день помогают советским врачам лечить многие тяжелые заболевания и возвращать к жизни и труду больных людей.

Многочисленные ученики замечательного хирурга успешно развивают созданную им нейрохирургию. А медики Советской Армии с благодарностью вспоминают генерала Бурденко, всегда готового рядовым солдатом встать на защиту своей Родины.

Справочный отдел

Что читать

АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ [1]

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Гурев Г. А. Как произошел человеческий род. М., «Моск. рабочий», 1955. 104 стр. с илл.

Плисецкий М. С. Как произошел и развился человек. Изд. 2-е, доп. М.—Л., Детгиз, 1951. 96 стр. с илл., портр. (Школьная б-ка.)

Из этих книг читатель узнает, что известно ученым о предках человека: когда они жили, как выглядели, чем питались, как добывали пищу и спасались от хищных зверей, какими орудиями труда пользовались.

Гремяцкий М. А. Как произошел человек. М., Моск. ун-т, 1954. 174 стр. с илл., портр. (Моск. о-во испытателей природы.)

Автор приводит убедительные доказательства из области биологии, эмбриологии, палеонтологии и других наук, подтверждающие, что человек произошел от животных.

В книге рассказано также о том, что известно ученым о предках человека.

Борисковский П. И. Новые данные о происхождении человека. Л., 1955. 47 стр. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний. Ленингр. отд-ние.)

В книге рассказывается о новых находках остатков ископаемых предков человека в Южной Африке, Китае, на территории Советского Союза.

Кочеткова В. И. Первые люди на земле. М., «Знание», 1960. 38 стр. с илл. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний. Серия 12. Б-чка сельского лектора.)

Автор рассказывает о первых людях на Земле и о том, как современная наука объясняет происхождение человека.

Плисецкий М. С. Как в борьбе с религией развивалась наука о происхождении человека. М., «Знание», 1955. 32 стр. с илл. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний. Серия 2, № 32.)

В брошюре раскрыта реакционная сущность религии и буржуазных лжеучений и показано, что домыслы о божественном происхождении человека не имеют ничего общего с данными науки.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ

ПИЩЕВАРЕНИЕ И ПИТАНИЕ

Кабанов А. Н. Рассказы о человеческом теле. Вып. 4. Пищеварение. М., Ин-т сан. просвещения. 1953. 71 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Из книги читатель узнает, когда появились первые научные исследования пищеварения и как изучал процесс пищеварения И. П. Павлов. Описаны его опыты с «мнимым» кормлением, «изолированным желудочком» и фистулой слюнных желез.

Якубенко А. Что такое аппетит. (Рассказы о пищеварении.) М.—Л., Детгиз, 1953. 160 стр. с илл. (В помощь школьнику.)

---

[1] Литература в указателе расположена по разделам тома в порядке возрастающей трудности. Внутри рубрик указателя сначала рекомендуются книги, освещающие тему широко, затем по отдельным вопросам. В разделе «Нравственный мир» книги расположены в алфавитном порядке.

Что происходит с пищей в желудке и кишечнике? Чем регулируется слаженная работа пищеварительных желез? Как надо питаться? Почему без воды труднее обойтись, чем без пищи?

На эти важные вопросы можно найти ответ в указанной книге. Книга знакомит также с достижениями советских ученых в изучении пищеварения.

Студитский А. Н. Здоровые зубы. Изд. 4-е, испр. М., Медгиз, 1953. 24 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Из этой книги читатель узнает о строении и развитии зубов человека, их значении для организма, а также о том, как сохранить их здоровыми.

Танфильев Д. Е. Что нужно знать каждому о зубах. М., Медгиз, 1960. 48 стр. с илл. (Науч.-попул. мед. литература.)

Почему так широко распространены заболевания зубов? Что необходимо знать, чтобы предупредить заболевания зубов? Как лечат больные зубы? Обо всем этом рассказывает автор.

Раковская Н. Стакан молока. Рассказы о нашей пище. Под ред. О. П. Молчановой. М., Ин-т сан. просвещения, 1953. 63 стр. с илл. и портр. (Б-чка школьника.)

Каждому хорошо знакомо молоко. Что же можно узнать о нем нового и интересного? А между тем молоко может «рассказать» о важнейших составных частях пищи человека. Прочитайте об этом в книге Н. Раковской.

Молчанова О. П. Основы рационального питания. М., Медгиз, 1958. 40 стр. (Науч.-попул. мед. литература.)

Какие вещества мы должны получать с пищей? Что значит полноценная пища? Как и когда принимать ее? На эти вопросы читатель найдет ответы в названной книге.

Раковская Н. Чудесная азбука. Изд. 6-е, испр. и доп. М., Медгиз, 1956. 39 стр. с илл., портр. (Б-чка школьника.)

Чудесной азбукой, азбукой здоровья назвал автор книгу о витаминах. В ней рассказано о свойствах и значении витаминов для здоровья.

Ефремов В. В. Витамины. М., Медгиз, 1953. 39 стр. (Науч.-попул. мед. литература.)

В книге рассказано о свойствах многих витаминов и о том, как сохранить витамины в пищевых продуктах.

КРОВЬ. КРОВООБРАЩЕНИЕ

Якубенко А. В. Кровь и кровообращение. М.—Л., Детгиз, 1951. 119 стр. с илл. (В помощь школьнику.)

Книга рассказывает о том, что такое кровь, каковы ее свойства и значение для человеческого организма, о строении и работе сердца.

МИКРОБЫ — ВОЗБУДИТЕЛИ БОЛЕЗНЕЙ

Радзиховская Р. М. Как организм человека борется с микробами. М., Медгиз, 1956. 32 стр. с илл. (Науч.-попул. мед. литература.)

Какую роль играют микробы в жизни человека? Как проникают болезнетворные микробы в наш организм? Как человеческий организм реагирует на это проникновение и защищается от невидимых врагов? Ответы на эти вопросы читатель найдет в рекомендуемой книге.

Динин С. М. и Нимен Л. Б. Разговор начистоту про здоровье и чистоту. 5-е, испр. и доп. изд. М., Медгиз, 1955. 32 стр. с илл.(Б-чка школьника.)

В небольших рассказах-статьях объясняется, почему нужно соблюдать чистоту, к каким печальным последствиям приводит нарушение правил гигиены и как уберечься от заразных болезней.

Метельников М. Д. Война с невидимыми врагами. М., Медгиз, 1960. 80 стр. с илл. (Науч.-попул. мед. литература.)

Кануло в вечность то время, когда повальные заразные болезни «косили» людей. Врачи не могли бороться с врагом, которого они не знали. Автор рассказывает об истории открытия микробов, о том, где они скрываются, как попадают в организм человека и как борется с ними наука.

ОЖИВЛЕНИЕ ОРГАНИЗМА

Кольцов В. и Шибаев Н. В мире медицинской науки. М., Медгиз, 1956. 68 стр. (Науч.-попул. мед. литература.)

В одном из очерков книги рассказывается об оживлении человека. Приведены примеры из врачебной практики.

Неговский В. А. и Смиренская Е. М. Проблема оживления умирающего организма. М., Госкультпросветиздат, 1954. 34 стр. с илл.

Профессор В. А. Неговский со своими сотрудниками разработал метод оживления умирающего организма. Сущность этого метода объясняется в указанной книге.

Бакулев А. Н. О хирургии сердца. М., «Молодая гвардия», 1958. 70 стр. с илл.

Операции на сердце — великое достижение современной медицины. Автор рассказывает, как хирургическое исправление врожденных пороков сердца возвращает обреченным на смерть людям здоровье.

НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. ОРГАНЫ ЧУВСТВ

Косенко З. и Ремезова А. Рассказы о жизни мозга. М.—Л., Детгиз, 1953. 176 стр. с илл.

В книге рассказано, как И. П. Павлов и его ученики открыли законы деятельности мозга высших животных и человека, объяснившие многие явления, казавшиеся ранее загадочными: сон, гипноз, различные психические заболевания.

Раева С. Н. Великая сокровищница науки. Учение И. П. Павлова о высшей нервной деятельности. М., Медгиз, 1954. 88 стр. с илл., портр. (Науч.-попул. мед. литература.)

Югов А. К. Павлов. М., Медгиз, 1954. 270 стр. с илл.

В этих двух книгах рассказывается об открытии И. П. Павловым и его учениками законов деятельности мозга и условных рефлексов.

Косицкий Г. И. Путешествие в страну сновидений. М., Медгиз, 1960. 42 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Что такое сны и сновидения? Почему вы иногда видите во сне то, что когда-то было с вами наяву? Ответ на эти вопросы вы найдете в рекомендуемой книге.

Косицкий Г. И. Что мы знаем о сне после работ И. П. Павлова. Изд. 2-е. М., Медгиз, 1954. 56 стр. с илл., портр. (Б-чка школьника.)

Почему так необходим сон? Что происходит в организме, когда мы спим? Как возникают сновидения? Что такое гипноз? На все эти вопросы отвечает книга Г. И. Косицкого.

Белостоцкая Е. М. Наши глаза. (Сбор отряда пионеров, посвященный зрению.) М., Медгиз, 1959. 44 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Знаете ли вы, что выбор профессии во многом зависит от того, хорошее ли у вас зрение?

В этой книге рассказано о строении глаза и о том, как сохранить хорошее зрение на долгие годы.

ПСИХИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

Калинин А. А. Наука и религия о возникновении сознания. М., «Знание», 1959. 42 стр. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний.)

Основным явлениям человеческой психики дано теперь строго научное объяснение, противостоящее ложным религиозным толкованиям.

Что такое сознание, «душа», психика человека? Об этом и рассказывается в данной брошюре.

Медведев Н. В. Психические явления в свете науки. М., Госполитиздат, 1959. 69 стр.

О психических явлениях (ощущениях, восприятиях, представлениях и др.) каждый человек знает по своему опыту. Но что лежит в их основе, какова их природа? Автор рассказывает о том, как наука объясняет психические явления.

Бартлетт Ф. Психика человека в труде и игре. Пер. с англ. О. С. Виноградовой. Общ. ред. проф. А. Н. Леонтьева. М., изд-во Академии пед. наук, 1959. 144 стр. с илл.

Книга Ф. Бартлетта в живой и популярной форме рассказывает о психической деятельности человека в труде и игре. В книге много примеров и практических рекомендаций.

Вольперт И. Е. Воспитание памяти. Л., 1956. 30 стр. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний.)

Память—сложный вид психической жизни человека. Автор рассказывает о физиологических основах памяти, ее функциях и видах, а также о том, как воспитывать и развивать ее.

Давыдова А. Н. Способности надо развивать. Л., Лениздат, 1958. 55 стр.

Способности — не врожденные качества человека. Человек рождается лишь с определенными задатками. Книга рассказывает о том, как систематический упорный труд, воспитание, обучение и самовоспитание дают возможность человеку на основе задатков развить и совершенствовать свои способности.

Громов М. М. Тому, кто хочет летать и работать лучше. М., Учпедгиз, 1958. 63 стр. (Б-ка школьника.)

Эта книга рассказывает юному читателю о том, что освоение любой профессии надо начинать по определенной системе и в определенной последовательности, развивая необходимые для данных трудовых процессов свойства. Особое внимание автор уделяет системе совершенствования свойств, необходимых для летчика.

Крутецкий В. А. Воспитание воли (для школьников). М., Учпедгиз, 1957. 47 стр.

Человек не рождается с сильной волей и характером, это не дар природы. Книга дает ответ на вопрос о том, как воспитывать и закалять свою волю.

Самарин Ю. А. Самовоспитание характера. Л., Лениздат, 1958. 54 стр.

Брошюра кратко знакомит читателя с одним из важнейших разделов психологии—учением о характере и путях его самовоспитания.

НРАВСТВЕННЫЙ МИР

Баруздин С. Ласточкин младший и Ласточкин старший. Повесть. М., «Молодая гвардия», 1959. 144 стр. с илл.

Жизнь героев повести проходит в простой и дружной семье, прочно связанной с заводом. Отсюда их интерес и уважение к делу отцов, настойчивость в достижении цели. И хотя в этой семье есть и свои беды и свои трудности, но они преодолеваются тем большим уважением и любовью к труду, которые объединяют эту семью.

Бичкентаев А. Большой оркестр. М., Детгиз, 1957. 155 стр. с илл.

В повести башкирского писателя речь идет не о музыке. «Большой оркестр» — это дети нового большого дома. И как в оркестре инструменты, все эти мальчики и девочки очень разные, не похожие друг на друга. А в отличие от инструментов в оркестре они еще и совсем «не сыграны», ссорятся, даже иногда дерутся. Но при всем этом они честные, хорошие, трудолюбивые дети. И то, что они такие разные, не помешало им сдружиться и стать настоящим «большим оркестром».

Богомолов В. Иван. М., Детгиз, 1959. 79 стр.

Он еще совсем ребенок — этот герой военного рассказа В. Богомолова. Но и взрослые бойцы — уже закаленные на войне солдаты и офицеры — не могут не поразиться бесстрашию и неукротимой воле мальчика-разведчика. «Я должен»,— говорит Иван... И это чувство долга перед Родиной, перед народом, усвоенное с детских лет, ведет Ивана на подвиг.

Василенко И. Звездочка. М., Детгиз, 1957. 94 стр.

Эта повесть написана о молодой смене рабочего класса — учениках ремесленного училища, их жизни, работе, удачах и неудачах. Герои книги совсем молоды, но в них уже живет чувство рабочей гордости, они идут за взрослыми товарищами в своих поисках новых темпов работы, в творческом беспокойстве. В повести И. Василенко рассказывается о столкновении разных характеров, обидах и радостях в дружбе и труде.

Вебер Ю. Разгаданный секрет. М., Детгиз, 1957. 158 стр. с илл.

Книга вводит читателя в цех современного завода.

Автор показывает рабочего современного завода, соединяющего в себе серьезные знания, пытливость исследователя с навыками мастера.

Гайдар А. Школа. М., Детгиз, 1957. 246 стр. с илл.

Эта повесть о суровой школе жизни, которую проходит герой книги Борис Гориков. От отца-большевика Борис Гориков унаследовал стремление вместе со всем народом «искать светлую жизнь». Но прежде чем найти свое место в жизни, он проходит через много испытаний, совершает немало тяжелых ошибок. Найти правильную дорогу ему помогают его учителя — солдаты, большевики, рабочие.

Горбатов Б. Л. Непокоренные. (Семья Тараса) М., Гослитиздат, 1949. 136 стр. с илл.

Рядовая рабочая советская семья поставлена перед лицом самых суровых и жестоких испытаний войны. Как и весь советский народ, семья старого рабочего Тараса выдерживает это испытание. Нельзя покорить советских людей, все равно победит их дух, их стремление к свободе! В этом идея повести, созданной Борисом Горбатовым в тяжелые годы Великой Отечественной войны.

Дубов Н. Сирота. М., Детгиз, 1958. 396 стр. с илл.

Хотя Леша Горбачев — герой повести Н. Дубова — и сирота и жизнь обернулась к нему мрачной своей стороной, но повесть эта не о сиротской доле... Книга рассказывает о том, как в ребенке вырастают качества советского человека — честность, правдивость, вера в справедливость. Много злых, фальшивых людей встретил на своем трудном пути Леша. Но еще больше он встретил прямых, честных и добрых. И за ними идет Леша, с их помощью он преодолевает все трудное, с чем сталкивается в жизни.

Елагин В. Цель жизни. М., Детгиз, 1956. 341 стр. с илл.

Большая биографическая повесть В. Елагина посвящена жизни выдающегося советского ученого академика М. Ф. Иванова, много сделавшего для выведения новых пород сельскохозяйственных животных. В повести, начинающейся с дореволюционного времени, показывается упорное, непрестанное стремление бедного деревенского парнишки к знанию, к любимой работе, ставшей целью и смыслом его жизни.

Жестев М. Оленька. Повесть. Л., Детгиз, 1955. 226 стр. с илл.

Жестев М. Приключения маленького тракториста. Л., Детгиз, 1957. 197 стр. с илл.

В этих двух повестях показано, какое отношение к труду воспитала у советских колхозных детей наша действительность.

Героиня первой повести Оленька Медведева восстает против собственнических стремлений матери. Через много испытаний проходит эта четырнадцатилетняя девочка в своей борьбе за правду, в которую она верит, в борьбе за возвращение своей матери к колхозному труду.

Для Лешки—героя второй повести—труд колхозного тракториста является мечтой, к которой он тянется со всей мальчишеской страстью. Много приключений, смешных и серьезных, пришлось пережить герою повести, пока не осуществилась его мечта.

Каверин В. Два капитана. М., Детгиз, 1957. 733 стр. с илл.

«Два капитана» — не только роман острых приключений и героических поисков. В нем показано непреклонное стремление к правде, ненависть к трусливому эгоизму, нечистой совести. Лишь к чистым рукам и честному сердцу приходит удача — вот в чем смысл этой увлекательной и захватывающей книги.

Кассиль Л. и Поляновский Н. Улица младшего сына. М., Детгиз, 1954. 452 стр. с илл.

Эта повесть написана о невыдуманном герое. В советском городе Керчи есть улица, которую знают миллионы советских детей. Она носит имя Володи Дубинина, отважного пионера-партизана, смело боровшегося с фашистскими захватчиками и геройски погибшего за Родину.

Писатели Л. Кассиль и Н. Поляновский воссоздали обаятельный образ пионера, ставшего примером для многих поколений детей Советской страны.

Космодемьянская Л. Повесть о Зое и Шуре. М., Детгиз, 1956. 208 стр. с илл.

Имена Зои Космодемьянской и ее брата Александра навсегда вошли в память и сердца советской молодежи. Их героическая жизнь и смерть стали примером служения Родине. Как они росли, с кем дружили, что любили, как выковывались в них стальная воля, бесстрашие в исполнении своего комсомольского долга — об этом рассказывает книга Л. Космодемьянской, матери славных героев.

Кузьменко С. Снова в строю. М., Детгиз, 1959. 174 стр.

Герой повести — комбайнер Прокофий Нектов, повторивший в мирных условиях воинский подвиг героя книги Б. Полевого «Повесть о настоящем человеке». Огромным упорством, напряжением всей воли преодолевает человек свое увечье, чтобы стать нужным народу, вернуться к труду. И он делает это не для обогащения, не для личной славы, а потому, что труд для него — потребность, смысл жизни.

Кузнецов А. Продолжение легенды. Записки молодого человека. М., Детгиз, 1959. 208 стр. с илл.

Честный, требовательный к себе юноша не хочет идти по проторенному пути: школа — институт... Он уезжает рабочим на одну из сибирских строек. Нелегко ему. Настоящая жизнь оказывается более сложной и суровой, чем он ее представлял. Надо уметь отличить в ней плохое от хорошего, надо понять, за кем следует пойти, у кого учиться. О том, как формируется и закаляется характер молодого человека, и рассказывает эта книга.

Ликстанов И. Малышок. М., Детгиз, 1958. 335 стр. с илл.

«Малышком» прозвали Костю Малышева — подростка, ставшего рабочим уральского завода в годы Великой Отечественной войны. Повесть о «Малышке» и его друзьях, таких же подростках, как и он,— это книга о мужестве и чувстве долга советских детей, заменивших у станков своих отцов и братьев, сражающихся на фронте.

Мошковский А. Скала и люди. М., Детгиз, 1958. 157 стр. с илл.

Герои рассказов А. Мошковского — маленькая горстка людей, бурящих скалу в глухой сибирской тайге, там, где будет строиться огромная электростанция. Что заставило этих разных людей бросить налаженную жизнь и уехать в далекий, суровый край, где их ждут нелегкий труд, лишения, непрерывная борьба? Страстное желание жить так, чтобы на родной земле остался вещественный, весомый след от твоей жизни. Такой ответ дает эта книга.

Мусатов А. Большая весна. М., Детгиз, 1959. 319 стр. с илл.

«Большая весна» — это весна 1930 г., весна коллективизации и жестокой классовой борьбы, развернувшейся в деревне. Идет крутая ломка вековечных устоев; не на жизнь, а на смерть столкнулись силы социализма и мир кулачества. И надо в этой борьбе найти свое место, решить, с кем идешь... Герой повести — деревенский парень Степа и его друзья из сельской бедноты вместе с коммунистами борются за новую жизнь. С победой выходят они из тяжелых испытаний.

Мусатов А. Стожары. М., Детгиз., 1958. 270 стр.

В книге рассказывается о прочной, повседневной связи школьного образования с производительным колхозным трудом. Волевой, азартный в труде мальчик Саня Коншаков не только стремится заменить в родном колхозе погибшего отца, но и с помощью взрослых ведет за собой всех подростков.

Николаева Г. Повесть о директоре МТС и главном агрономе. М., Детгиз, 1956. 104 стр. с илл.

Молоденькая девушка, только что сошедшая со студенческой скамьи, приезжает в деревню агрономом... Еще мал ее жизненный опыт, недостаточны знания, но в этой тихой и застенчивой девушке живет комсомольский дух борьбы с любой неправдой, с любым злом, которое она видит. Об этой борьбе с опытными и зрелыми людьми, ради того, чтобы колхозная деревня стала богатой и обильной, и написана повесть Г. Николаевой.

Островский Н. Как закалялась сталь. М., Детгиз, 1958. 391 стр. с илл.

Несколько поколений советских людей воспитывалось на этой замечательной книге, раскрывшей всю внутреннюю красоту, несгибаемое мужество и преданность делу коммунизма советского молодого человека. Для миллионов читателей образ героя книги безраздельно слит с образом его творца — Николая Островского, одного из первых комсомольцев, мужественно прожившего свою не долгую, но яркую жизнь.

Офин Э. Степные капитаны. Л., Детгиз, 1958. 94 стр.

«Степные капитаны» — это рассказы о тех молодых людях, которые по зову партии и собственной совести уехали в далекие края, чтобы превратить бескрайные целинные степи в богатые поля. О хорошем и плохом, что встречалось на их пути, об испытаниях любви и дружбы, о нелегких победах рассказывает эта книга.

Павленко П. Степное солнце. М., Детгиз, 1951. 96 стр.

Эта небольшая повесть советского писателя рассказывает о преодолении маленьким мальчиком своего большого горя—смерти матери. От теплого отношения окружающих и коллективного труда,в который включился маленький герой повести и его сверстники, утихает горе мальчика.

Подвиг в океане. Документы, очерки, корреспонденции, письма и телеграммы о беспримерном мужестве четырех советских воинов. М., «Правда», 1960. 159 стр. с илл.

В этой книге собраны материалы, опубликованные в «Правде» о беспримерном подвиге четырех советских воинов: Асхата Зиганшина, Филиппа Поплавского, Анатолия Крючковского и Ивана Федотова, — победивших морскую стихию.

Полевой Б. Повесть о настоящем человеке. М., Детгиз, 1955. 318 стр.

«Но ты ведь советский человек!» —эти слова вспоминаются герою книги каждый раз, когда уже не хватает у него физических и душевных сил, чтобы преодолеть все препятствия... Разбитый, обмороженный, лишившийся после операции обеих ног, Алексей Мересьев снова возвращается в строй бойцом. Чтобы совершить этот подвиг, потребовалось неимоверное напряжение воли, страстная вера в дело коммунизма. Но этими качествами и отличается настоящий человек, советский человек. Герой повести Б. Полевого не придуман писателем: в повести изображен человек, известный всей Советской стране.

Сахнин А. Сквозь годы мчась... М., Детгиз, 1959. 140 стр. с илл.

Документальная повесть А. Сахнина о знатном сибирском машинисте Голенкове — повесть о поэзии труда, увлеченности человека своей профессией. Постоянное напряжение, творческое беспокойство, совершенствование своих знаний — вот характерные черты героя повести.

Тендряков Б. Чудотворная. М., «Молодая гвардия», 1958. 104 стр. с илл.

Все беды хорошего деревенского парнишки и пионера Родьки начались с того, что он раскопал в земле старую икону... И вот уже старухи-богомолки, церковные изуверы, хитрые попы объявляют икону чудотворной, а самого Родьку чуть ли не святым. Они вцепились в него и вырывают его из милой веселой пионерской жизни, коверкают ему душу. А Родьке нужно знать правду, и хорошо, что в этой борьбе мальчика за правду у него оказываются союзники. Они не дают ему запутаться и погибнуть в паутине религиозного изуверства.

Фадеев А. Молодая гвардия. М., Детгиз, 1959. 719 стр. с илл.

Эта известная и любимая молодежью книга отвечает на вопрос: что дало советской молодежи великую силу в смертельной борьбе с врагами? Советский строй, социализм, Коммунистическая партия— это они вырастили героев «Молодой гвардии», наделили их чистотой и благородством помыслов, самоотверженной любовью к своему народу, к идеям коммунизма.

Шургин М. Начало пути.—Зима в Бежице. Л., Детгиз, 1957. 160 стр.

Книга посвящена тем, кто, окончив ремесленное училище, пошел на завод, стал в ряды рабочего класса. Это живые и непосредственные подростки, способные натворить немало глупостей. Но в их поступках, мыслях и чувствах есть почтительное отношение к заводскому труду, как к славному и самому интересному делу в жизни. Этот новый для них мир становится самым близким, родным. Он питает рабочую гордость вчерашних ремесленников, сегодняшних рабочих.

Это нам по плечу. Сборник. Для средн. возраста. М., Детгиз, 1959. 188 стр. с илл.

Союз учения и труда. Слово школьников Дона. М., Детгиз, 1959. 253 стр. с илл.

Юность выходит в жизнь. [Рассказы о молодых рабочих Москвы] М., Детгиз, 1959. 159 стр.

Эти три сборника представляют собой первые отклики сегодняшних и вчерашних школьников на перестройку школы. В двух первых сборниках школьники Ставрополья и Дона рассказывают, как участие в колхозном труде сделало их жизнь и учение более интересными, как они впервые приобретали профессии, заслужили почетное место в колхозе, уважение взрослых. В сборнике «Юность выходит в жизнь» выступают вчерашние школьники, ставшие рабочими. Это не только рассказы о первых самостоятельных шагах в жизни, но и о широких перспективах, открывшихся перед ними.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Флеровский Е. А. Делайте гимнастику утром. Для детей 11—14 лет. М., Медгиз, 1958. 23 стр. с илл. (Б-ка школьника.)

С чего начинать занятия физкультурой и спортом, чтобы стать ловким, сильным, здоровым? Исчерпывающий ответ и ценные советы читатель найдет в этой книге.

Еланский Г. Л. Юным о спорте. М., Учпедгиз, 1956. 64 стр. с портр.

В книге содержатся ценные и интересные сведения о пользе спорта для молодежи.

Саркизов-Серазини И. М. Закаливайте свой организм. 2-е, доп. изд. М., «Физкультура и спорт», 1958. 94 стр.

Автор показывает значение закаливания организма и отмечает особое значение закаливания для людей со слабым здоровьем.

Озолин Н. Г. Тайна силы и выносливости. М., «Физкультура и спорт», 1957. 75 стр. с илл.

Светов А. А. От старта до финиша. Занимательные рассказы о спорте. Изд. 3-е, испр. и доп. М., «Физкультура и спорт», 1960. 387 стр. с илл.

ГИМНАСТИКА

Чукарин В. И. Путь к вершинам. Лит. запись Е. Симонова. М., «Молодая гвардия», 1955. 207 стр. с илл.

Тартаковский М. С. Обыкновенное счастье. (Повесть об олимпийской чемпионке.) М., «Физкультура и спорт», 1958. 77 стр. с илл.

Беляков В. Т. Очерк о советских гимнастах. 2-е, доп. изд. М., «Физкультура и спорт», 1958. 296 стр. с илл.

Молодые спортсмены с большим интересом и пользой для себя прочтут эти книги, посвященные выдающимся советским гимнастам.

Карташов Ю. Гимнастика на олимпиадах. М., «Сов. Россия», 1960. 102 стр. с илл.

О напряженной борьбе гимнастов на олимпиадах и о победах советских спортсменов рассказывает эта книга.

Чистяков Л. П. Гимнастика в школе. Учеб. пособие для младш. групп секций гимнастики коллективов физ. культуры школ. М., «Физкультура и спорт», 1957. 224 стр.

Колтановский А. П. Гимнастика. (Техника выполнения упражнений 3-го разряда.) М., «Физкультура и спорт», 1956. 112 стр. с илл.

Гончаров Н. С. Упражнения на гимнастических снарядах. М., «Физкультура и спорт», 1957. 136 стр. с илл.

Пустовойт Б. Г. Гантельная гимнастика. Изд. 2-е. М., «Физкультура и спорт», 1958. 47 стр. с илл.

В этих учебных пособиях юные гимнасты найдут ценные практические указания, как овладеть в совершенстве гимнастическими упражнениями.

ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА

Сергеев И. П. Быстрее! Выше! Дальше! (2-е изд.) М., «Физкультура и спорт», 1953, 285 стр. с илл.

Знаете ли вы, как рождается спортивный успех? Имеете ли представление о том, какая интересная творческая работа большого коллектива людей скрывается за метрами и секундами, обозначенными в официальных таблицах рекордов? Каковы успехи наших легкоатлетов? Обо всем этом вы узнаете из этой книги.

Коробков В. Г. Юношам о легкой атлетике. М., «Физкультура и спорт», 1953. 232 стр. с илл.

Рассказывая о беге, прыжках, многоборьях, автор объясняет, какими качествами должен обладать спортсмен и как тренироваться, чтобы овладеть мастерством.

Викторов В. Я. Расколдованный круг. М., «Молодая гвардия», 1960. 198 стр. с илл.

Книга посвящена выдающимся советским и зарубежным бегунам-стайерам, чье мужество, несгибаемая воля и прекрасные физические данные заставили отступить время.

Мельников И. Королева спорта. М., «Сов. Россия», 1959. 191 стр. с илл.

Автор посвящает свою книгу истории легкой атлетики и достижениям спортсменов в основных ее видах на протяжении 1896—1956 гг.

Теннов В. П. «Молния Техаса». Очерки о зарубежных легкоатлетах. (Предисл. Г. Коробкова.) М., «Физкультура и спорт», 1960. 303 стр. с илл.

Автор рассказывает о спортивном пути выдающихся зарубежных легкоатлетов, знакомит с их методами тренировки и особенностями техники.

Степанчёнок И. А., Хоменков Л. С. и Ягодин В. М. Легкая атлетика. Учеб. пособие для занятий с начинающими. М., «Физкультура и спорт», 1960. 352 стр. с илл.

Терезников Е. П. Легкая атлетика в школе. Учеб. пособие для секций легкой атлетики коллективов физ. культуры школ. М., «Физкультура и спорт», 1957. 186 стр. с илл.

ЛЫЖИ

Васильев Д. М. На лыжне. Лит. запись В. Викторова. М., «Молодая гвардия», 1956. 183 стр. с илл., портр.

Симонов Е. Д. и Нагорный В. Э. По снежным просторам. Изд. 2-е, доп. и перераб. М., «Физкультура и спорт», 1957. 216 стр. с илл. (Б-ка «Школьникам о спорте».)

Немухин Н. Лыжи — спорт сильных и смелых. 2-е, испр. и доп. изд. М., «Физкультура и спорт», 1955. 40 стр.

Ваграпов В. А. и Мельников И. А. Лыжня проложена. М., «Молодая гвардия», 1959. 192 стр. с илл.

Когда появился лыжный спорт в нашей стране? Каких успехов достигли советские лыжники? Чем полезен лыжный спорт для молодого растущего организма? Прочтите об этом в указанных книгах.

Викторов В. На лыжах сквозь годы. М., «Сов. Россия», 1960. 72 стр. с илл.

Немухин Н. Олимпийская лыжня. М., «Сов. Россия», 1960. 90 стр. с илл.

Книги посвящены достижениям лыжников на Олимпийских играх.

Зайлер Т. Мой путь к трем золотым медалям. Пер. с нем. М., «Физкультура и спорт», 1958. 88 стр. с илл.

Автор — сильнейший горнолыжник мира — рассказывает о своей жизни, тренировках, участии в состязаниях, о своих удачах и поражениях.

Серебряков В. А. Юный лыжник. Пособие для пионервожатых и руководителей физ. воспитания. М., «Молодая гвардия», 1952. 56 стр. с илл.

Аграновский М. А. Лыжный спорт. Учеб. пособие для занятий с начинающими. М., «Физкультура и спорт», 1956. 237 стр. с илл. (В помощь инструктору-общественнику.)

Рекомендованные в учебных пособиях методы тренировки и овладения техникой ходьбы на лыжах помогут начинающим спортсменам добиться высоких результатов.

КОНЬКИ

Ипполитов И. В. Русские скороходы. (Ист. очерк.) М., «Физкультура и спорт», 1958. 67 стр. с илл.

Вагранов В. А. Друзья приносят победу. М., «Молодая гвардия», 1955. 150 стр. с илл.

Жукова Р. М. На катке. (Советы молодым конькобежцам.) М., «Физкультура и спорт», 1957. 84 стр. с илл.

Исакова М. Г. К заветным рубежам. Доп. и перераб. изд. М., «Сов. Россия», 1959. 303 стр. с илл.

Эриксcон С. На коньках к победе (сокр. пер. с швед.). М., «Физкультура и спорт», 1959. 134 стр. с илл.

Книги о выдающихся советских и зарубежных конькобежцах, об их трудном, но славном пути к званию мировых чемпионов.

Мельников Я. Юный конькобежец. Пособие для пионервожатых и преподавателей физ. воспитания. М., «Молодая гвардия», 1952. 40 стр. с илл.

Степаненко Е. П. Конькобежный спорт. Учеб. пособие для занятий с начинающими. М., «Физкультура и спорт», 1956.

Начинающий конькобежец найдет в этих учебных пособиях полезные советы, как овладеть бегом на коньках и техникой поворотов.

Панин Н. А. Советы молодым фигуристам. М., «Молодая гвардия», 1953. 80 стр. с илл.

Люсси Г. и Ричардс М. Фигурное катание на коньках. Сокр. пер. с англ. М., «Физкультура и спорт», 1959. 108 стр. с илл.

Не менее интересно, чем скоростной бег на коньках, фигурное катание. В этих книгах юные спортсмены найдут много ценных практических советов.

БАСКЕТБОЛ

Спандарян С. Счет в нашу пользу. Лит. запись Е. Шатрова. М., «Молодая гвардия», 1953. 301 стр. с илл.

Колпаков В. Е. Очерки о советском баскетболе. М., «Физкультура и спорт», 1953. 144 стр. с илл.

Преображенский И. Н. и Каминский П. И. Пятеро под кольцом. М., «Физкультура и спорт», 1956. 39 стр.

Книги рассказывают о пути советского баскетбола, о выдающихся мастерах этой увлекательной игры.

Бекназар-Юзбашев Б. Г. Украденная победа. (Чилийский дневник.) М., «Физкультура и спорт», 1960. 143 стр. с илл.

Автор посвятил свою книгу нашим баскетболистам — членам сборной команды СССР, которые в 1959 г. боролись за звание сильнейших на чемпионате в Чили.

Львова Ю. И. и Преображенский И. Н. Баскетбол в школе. Учеб. пособие для секц. баскетбола коллективов физ. культуры школ. М., «Физкультура и спорт», 1957. 216 стр. с илл.

Травин К. И. Баскетбол. 2-е, перераб. изд. Учеб. пособие для занятий с начинающими. М., «Физкультура и спорт», 1960. 304 стр. с илл.

В рекомендованных учебных пособиях описаны техника и тактика игры, даются методические советы.

ВОЛЕЙБОЛ

Щагин В. И. Мяч в воздухе. Лит. запись М. Александрова. М., «Молодая гвардия», 1955. 215 стр. с илл.

Автор записок — тренер, один из известных спортсменов страны. Его книга — не только увлекательная автобиография; молодой волейболист найдет в ней ценные сведения о технике и тактике волейбола, об игре советских и иностранных мастеров.

Клещев Ю. Н. и Чехов О. С. Волейбол в школе. Учеб. пособие для волейбольных секций коллективов физ. культуры школы. М., «Физкультура и спорт», 1957. 152 стр. с илл.

Осколкова А. В. и Сунгуров М. С. Техника и тактика игры в волейбол. М., «Физкультура и спорт», 1959. 208 стр. с илл.

Чехов О. С., Клещев Ю. Н., Дубинин Н. Н. Волейбол. М., «Сов. Россия», 1958.

В этих учебных пособиях даны советы, как овладеть мастерством игры в волейбол.

ФУТБОЛ

Старостин А. П. Большой футбол. (Воспоминания.) Изд. 2-е, измен. М., «Молодая гвардия», 1959. 313 стр. с илл.

Федотов Г. Записки футболиста. Лит. запись М. Александрова. М., «Физкультура и спорт», 1959. 118 стр.

Акимов А. М. Записки вратаря. Изд. 2-е, испр. и доп. М., «Физкультура и спорт», 1957. 159 стр. с илл.

Воспоминания ветеранов футбольного поля.

Читатель найдет в этих книгах ответы на вопросы, как стать хорошим футболистом и в чем секрет спортивного успеха.

Гранаткин В. Международные встречи советских футболистов. М., «Физкультура и спорт», 1957. 103 стр.

Вит А. Я. и Владимиров В. Г. Золотой кубок футбола. 2-е изд. М., «Физкультура и спорт», 1960. 248 стр. с илл.

Книги посвящены международным встречам футболистов.

Фепонов Г. И. Футбол. В вопросах и ответах. 4-е, испр. изд. М., «Физкультура и спорт», 1955. 79 стр.

Футбол в школе. Учеб. пособие для спортивных секций. Под общ. ред. П. Т. Кашуро. М., «Физкультура и спорт», 1957. 280 стр. с илл.

Апухтин Б. Т. Техника футбола. М., «Физкультура и спорт», 1956. 151 стр. с илл.

Юные футболисты за советами по технике и тактике игры в футбол могут обратиться к этим учебным пособиям.

ХОККЕЙ

Лукашин Ю. С. Хоккей на «Белых олимпиадах». М., «Сов. Россия», 1959. 55 стр. с илл.

Автор рассказывает о развитии советского хоккея с шайбой.

Юханссон С. Тумба говорит начистоту. М., «Физкультура и спорт», 1960. 136 стр.

Тумба — это прозвище автора, известного всему миру хоккеиста. Он рассказывает о своей игре в хоккей, дает практические советы, раскрывает свои «секреты».

Тарасов А. В. Играйте в хоккей. (Советы юным хоккеистам.) М., «Физкультура и спорт», 1956. 140 стр. с илл.

Учебное пособие по овладению техникой и тактикой игры в хоккей с шайбой.

Епихин Г. П. Хоккей с шайбой. В вопросах и ответах. Изд. 2-е, испр. и доп. М., «Физкультура и спорт». 1956. 133 стр. с илл.

В книге освещены правила игры в хоккей с шайбой.

Астраханцев В. В. Хоккей с мячом. В вопросах и ответах. М., «Физкультура и спорт», 1958. 76 стр.

Книга содержит ответы на вопросы, касающиеся правил игры в хоккей с мячом.

ТЕННИС

Шокин А. И. Ст малого тенниса к теннису. М., «Физкультура и спорт», 1957. 106 стр. с илл.

Иванов В. С. и Коллегорский В. В. Теннис на столе. М., «Физкультура и спорт», 1959. 91 стр. с илл.

Корбут Е. В. Молодежи о теннисе. (Советы молодым теннисистам.) М., «Физкультура и спорт», 1957. 104 стр. с илл.

Кондратьева Г. А. и Шокин А. И. Теннис. Изд. 2-е, испр. и доп. (Учеб. пособие для занятий с начинающими.) М., «Физкультура и спорт», 1959. 296 стр. с илл. (В помощь инструктору-общественнику.)

От малого тенниса к теннису — обычный путь спортсменов-теннисистов. В такой же последовательности указаны и учебные пособия. В них читатели найдут не только методические советы по технике, тактике и тренировке, но и указания, как своими силами построить и оборудовать теннисную площадку, или корт.

ГОРОДКИ

Соколов А. А. Городки. (Пособие для сельских коллективов физ. культуры.) М., «Физкультура и спорт», 1957. 63 стр. с илл.

Книга поможет молодежи организовать городошную секцию, построить площадку для игры и освоить правила и технику этого спорта.

ПЛАВАНИЕ

Фирсов З. П. В олимпийских бассейнах. М., «Сов. Россия», 1960. 223 стр. с илл.

Из книги читатель узнает, как рождались рекорды в плавании, утверждались новые стили и совершенствовались техника и мастерство спортсменов.

Файзуллин И. Учись плавать. М., ДОСААФ, 1955. 80 стр. с илл., портр.

Фирсов З. Плавание — спорт юности. М., «Физкультура и спорт», 1958. 107 стр.

Бутович Н. А. и Логунова О. М. Плавание. Учеб. пособие для секций коллективов физ. культуры (для занятий с начинающими). М., «Физкультура и спорт», 1959. 191 стр. с илл. (В помощь инструктору-общественнику.)

Все эти книги могут служить учебными пособиями для начинающих пловцов.

ПОДВОДНОЕ ПЛАВАНИЕ

Олдридж Д. Подводная охота. Пер. с англ. Ю. Смирнова. Изд. 2-е. М., «Физкультура и спорт», 1960. 147 стр. с илл.

Суини Д. С аквалангом на глубину. Пер. с англ. Л. Е. Руф. Под ред. Р. П. Стукалова. Л., Судпромгиз, 1959. 107 стр. с илл.

ГРЕБЛЯ

Кабанов Е. Л. Весла на воду. М., «Физкультура и спорт», 1959. 36 стр. (II Спартакиада народов СССР. 1959.)

Автор — заслуженный мастер спорта СССР — приводит краткие сведения о различных типах спортивных судов и видах гребли, о правилах соревнований по гребле.

Самсонов Е. Б. О гребле. М., «Физкультура и спорт», 1958. 68 стр. с илл.

В книге рассказывается о различных видах гребли, а также об истории развития гребного спорта в нашей стране. Автор дает советы, с чего начать тренировку в гребле, как хранить лодки и ухаживать за ними. Основное место в книге занимает описание техники академической гребли, а также гребли на байдарках и каноэ.

На веслах. М., «Физкультура и спорт», 1958. 160 стр. с илл.

Сборник содержит статьи ведущих тренеров, заслуженных мастеров, чемпионов и рекордсменов Советского Союза, в которых они рассказывают о своем опыте тренировки, о новом в технике, тактике и методике гребли.

Комаров А. Ф. и Самсонов Е. Б. Восьмерка дружных. М., «Физкультура и спорт», 1957. 96 стр. с илл.

Авторы — члены прославленной восьмерки гребцов — неоднократные чемпионы Европы и СССР, призеры XV Олимпийских игр. Они рассказывают историю своих успехов и неудач, разъясняют основные особенности принятой ими системы тренировок на восьмерке.

Юным гребцам рекомендуем учебное пособие:

Краснопевцев Г. М. Гребля на байдарках и каноэ.

Учеб. пособие для занятий с начинающими. М., «Физкультура и спорт», 1956. 178 стр. с илл.

ВЕЛОСИПЕДНЫЙ СПОРТ

Ипполитов И. В. Юный велосипедист. М., «Физкультура и спорт», 1954. 96 стр., с илл.

Музис В. П. Велосипедный спорт. Учеб. пособие. М., «Физкультура и спорт», 1957. 96 стр. (Б-чка сельского коллектива физ. культуры.)

Блюмфельд В. П. и Седов А. В. На шоссе и треке. М., «Физкультура и спорт», 1956. 56 стр.

В первых двух книгах начинающие велосипедисты найдут ценные советы, как научиться правильно ездить на велосипеде, как овладеть техникой езды по различным дорогам и на треке, как ухаживать за велосипедом. В последней освещена история велосипедного спорта.

ДРУГИЕ ВИДЫ СПОРТА

Хухра Ю. Кордовая летающая модель самолета. М., ДОСААФ, 1955. 40 стр. с илл. (Б-ка юного конструктора.)

Даны практические указания по постройке, регулировке и запуску кордовой (летающей по кругу на привязи) модели упрощенной конструкции, изготовить которую может всякий начинающий авиамоделист.

Хухра Ю. С. Гоночные модели самолетов. М., ДОСААФ, 1958. 46 стр. с илл. (Б-ка юного конструктора.)

В брошюре даны необходимые указания по конструированию и изготовлению гоночных моделей, по их запуску и регулировке.

Куманин В. В. Фюзеляжные модели самолетов с резиновыми двигателями. М., ДОСААФ. 72 стр. с илл. (Б-ка юного конструктора).

Практическое пособие для авиамоделистов, знакомых с основами аэродинамики моделей. Даны подробные указания по проектированию и изготовлению моделей, предназначенных для участия в соревнованиях.

Хухра Ю. С. Модели-копии самолетов. М., ДОСААФ, 1959. 124 стр. с илл. (Б-ка юного конструктора.)

Книга рассчитана на авиамоделистов, инструкторов и руководителей авиамодельных кружков. Даны советы, как определить наивыгоднейшие параметры, конструировать и строить летающие модели и макеты самолетов.

Костенко И. К. Проектирование и расчет моделей планеров. М., ДОСААФ, 1958. 200 стр. с илл. (Б-ка юного конструктора.)

Практическое пособие для авиамоделистов, имеющих опыт постройки простых летающих моделей.

Авиационный моделизм. Учебное пособие для первого и второго года обучения. Под общ. ред. Э. Б. Микиртумова. М., ДОСААФ, 1956. 255 стр. с илл.

Плотников Ю. В. Юные водители. (Из опыта работы Клуба юных автомобилистов г. Москвы.) М., «Физкультура и спорт», 1958. 95 стр. с илл.

Автор рассказывает о работе автомобильных кружков, о спортивных соревнованиях юных автомобилистов. Подробно описывается автомотопробег двадцати семи юных водителей на целинные земли Западного Казахстана, проведенного Клубом в июле 1956 г.

Берзин А. А. Горы зовут. 2-е, доп. и перераб. изд. М., «Физкультура и спорт», 1958. 72 стр. с илл.

От лица альпиниста-новичка автор рассказывает о поездке в кавказский альпинистский лагерь и о сдаче норм на значок «Альпинист СССР». Читатель узнает о том, как проходит подготовка спортсмена в лагере, что представляют собой и как осуществляются зачетные походы и восхождения.

Марков О. М. Бадминтон. М., «Физкультура и спорт», 1958. 104 стр. с илл.

Бадминтон — игра с ракеткой в небольшой мяч с перьями. Это первая книга по бадминтону, изданная на русском языке. В ней описывается краткая история игры, ее правила, техника, тактика, методика обучения и тренировка.

Александров М. Н. Спорт мужества. 3-е, испр. и доп. изд. М., «Физкультура и спорт», 1957. 59 стр. с илл.

Автор рассказывает об одном из интереснейших видов спорта — боксе, спорте сильных и смелых. Живо и интересно он описывает историю бокса в нашей стране; сообщает краткие сведения о технике и тактике боя.

Степанов Т. И. Юный борец. (Изд. 2-е, испр. и доп.) М., «Физкультура и спорт», 1958. 276 стр. с илл.

Подчеркивая, что спортивная борьба является одним из средств гармонического развития юношей, автор дает ряд практических советов по изучению этого увлекательного вида спорта.

Королев Н. Н. и Штеллер И. П. Мяч на воде. М., «Физкультура и спорт», 1956. 24 стр.

Кратко осветив историю развития водного поло, авторы, известные специалисты этого вида спорта, рассказывают о правилах игры, о развитии водного поло в СССР, о международных встречах советских спортсменов.

Ювенальев И. Н. Акваплан. М., «Физкультура и спорт», 1953. 48 стр. с илл.

В книге рассказывается об одном из видов водно-моторного спорта — о хождении на акваплане и его буксировке, о принципе движения акваплана по воде. Освещены вопросы обучения и тренировки спортсмена-аквапла免иста, техники хождения, а также организации соревнований по этому виду спорта.

Бобров Н. С. и Винокуров А. Д. По волнам воздушного океана. М., «Молодая гвардия», 1957. 223 стр. с илл.

Книга о том, как воплощалась в жизнь мечта о покорении воздуха, какие летательные аппараты строили ученые и инженеры. Рассказано о заслугах А. Ф. Можайского, совершившего первый полет на созданном им аппарате, славного русского летчика П. Н. Нестерова, основоположника аэродинамики Н. Е. Жуковского и многих других. Рассказано также о развитии планеризма и лучших советских планеристах.

Левина А. М. Учись ездить верхом. М., «Физкультура и спорт», 1952. 52 стр. с илл.

Автор — заслуженный мастер спорта — знакомит с основами конного спорта, рассказывает об уходе за лошадью, инвентаре и снаряжении, о седловке, посадке и средствах управления лошадью. Описаны способы езды на различных аллюрах, прыжки через препятствия, правила соревнований.

Серяков И. М. Книга юного мотоциклиста. М., «Физкультура и спорт», 1958. 144 стр. с илл.

Юный мотоциклист узнает, чем «питается» мотоцикл и как приготовить для него горючую смесь, найдет практические советы по управлению мотоциклом и мотороллером. Даны сведения по устройству основных узлов и механизмов мотоцикла.

Романюк В. Г. Заметки парашютиста-испытателя Лит. запись А. Голикова. Изд. 3-е, перераб. и доп. М., Воениздат, 1956. 256 стр. с илл.

Автор, выдающийся парашютист-испытатель и рекордсмен мира, рассказывает о возникновении и развитии парашютного спорта в СССР и замечательных советских людях, посвятивших себя парашютному спорту.

Лобач-Жученко Б. Б. Техника и тактика парусных гонок. М., ДОСААФ, 1955. 132 стр. с илл.

В книге подробно рассматриваются: подготовка яхты к соревнованиям, техника управления судном на различных курсах, повороты и маневры яхт, причины возможных аварий и способы их устранения. Особое внимание уделено тактике парусных гонок. Книга рассчитана на читателя, знакомого с основами парусного спорта.

Коберт С. и Эндерс Г. Ручной мяч. М., «Физкультура и спорт», 1957. 67 стр. с илл.

Ручной мяч — это увлекательная игра, которая одно время была незаслуженно забыта, и только с 1954 г. возобновились соревнования по этой игре. Описываются техника и тактика игры, даются методические советы по обучению этому виду спорта (10 примерных уроков.)

Колганов Д. И. Как ловить рыбу удочкой. Изд. 3-е, доп. М., «Моск. рабочий», 1958. 267 стр. с илл.

Автор — опытный рыболов-спортсмен — рассказывает о жизни и повадках рыб, наиболее распространенных в наших реках и озерах, о местах их обитания, о приемах ловли. Читатель найдет в книге полезные советы: как выбрать необходимую рыболовную снасть и подготовиться к ловле, как научиться определять места, где водится рыба.

Горбунов В. В. Пять дней. М., «Физкультура и спорт», 1959. 48 стр. с илл. (II Спартакиада народов СССР.)

Автор характеризует упражнения, входящие в программу современного пятиборья. Он рассказывает о соревнованиях по современному пятиборью на Спартакиаде народов СССР 1956 г., а также о блестящих победах советских пятиборцев на международной арене.

Пальцев Ю. П. и Юрин В. В. Самые меткие. М., «Физкультура и спорт», 1959. 46 стр. с илл.

Каких успехов добились советские стрелки в международных соревнованиях? Как развивается стрелковый спорт в нашей стране? На эти вопросы можно найти ответы в книге. В ней рассказано о ведущих советских стрелках-спортсменах.

Борисов И. Б. О сильных и умелых. Изд. 3-е, испр. и доп. М., «Физкультура и спорт», 1959. 95 стр. с илл.

Очерки о победах советских штангистов. Автор не только рассказывает о спортивном пути сильнейших советских мастеров, но и стремится показать, каким образом они добились своих замечательных результатов.

Сазонов М. В. Фехтование. М., Госкультпросветиздат, 1956. 23 стр. с илл. (Ком. по физ. культуре и спорту при Совете Министров РСФСР. Навстречу Спартакиаде народов РСФСР.)

Краткие сведения о фехтовании на рапирах, шпагах, эспадронах, карабинах с эластичным штыком. Дано представление об учебно-тренировочной работе, о подготовке и проведении соревнований, о принципах судейства.

ТУРИЗМ

Поляхин Н. Как провести однодневный поход. М.— Л., Детгиз, 1952. 19 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников.)

Хршановский А. У походного костра. Л., Детгиз, 1955. 104 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников. Школьная б-ка.)

Промптов Ю. Юному туристу-пешеходу. Рис. П. Оссовского и М. Гетманского. М.— Л., Детгиз, 1953. 64 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников. Школьная б-ка.)

Гориневская В. В. и Пейсахов М. М. Пешеходный туризм школьников. М., Медгиз, 1956. 72 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Добкович В. В. и Кравцов В. А. Юный турист. Организация туристских путешествий школьников. М., «Физкультура и спорт», 1954. 136 стр. с илл. (Б-ка школьника.)

Спутник туриста. Сборник статей. М., «Физкультура и спорт», 1959. 349 стр. с илл.

Для юных туристов эти книги могут служить хорошим практическим пособием по организации и проведению пешеходных, водных, велосипедных и лыжных путешествий, а также по сдаче норм на значок «Турист СССР».

Ромашков Е. Водный туризм. М., «Физкультура и спорт», 1957. 120 стр.

Водный туризм имеет свои особенности. Цель этой книги — рассказать молодому туристу об особенностях путешествия по воде, дать необходимые практические сведения.

ШАХМАТЫ И ШАШКИ

Юдович М. Рассказы о шахматах. М., «Физкультура и спорт», 1959. 200 стр. с илл.

Где и когда зародились шахматы? Всегда ли они были такими, какими мы их знаем сейчас? Как играли в шахматы в старину? Возможно ли, чтобы шахматный автомат играл лучше человека? Ответы на все эти вопросы читатель найдет в книге.

Котов А. А. Записки шахматиста. М., «Молодая гвардия», 1957. 334 стр. с илл.

Автор — выдающийся советский шахматист, международный гроссмейстер — рассказывает о своих первых шахматных выступлениях, о многолетней упорной работе по усовершенствованию своего мастерства. Живы и увлекательны его рассказы о международных матчах и турнирах.

Левенфиш Г. Я. Книга начинающего шахматиста. Учеб. пособие. 2-е, испр. изд. М., «Физкультура и спорт», 1959. 360 стр. с илл.

Панов В. Н. Шахматы для начинающих. 4-е, доп. и перераб, изд. М., «Физкультура и спорт», 1960. 216 стр. с илл.

Авербах Ю. Как решать шахматные этюды. М., «Физкультура и спорт», 1957. 53 стр. с илл. Учеб. пособие для обучения игры в шахматы и совершенствования мастерства.

Слезкин П. А. Шашки. Учебн. пособие для начинающих. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Физкультура и спорт», 1958. 224 стр. с илл.

Городецкий В. Б. Учись играть в шашки. М., Детгиз, 1956. 211 стр. с илл., портр.(Школьная б-ка.)

Городецкий В. Б. Самоучитель игры в русские шашки. М., «Физкультура и спорт», 1960. 136 стр. с илл.

Русские и стоклеточные шашки. Сборник материалов. М., «Физкультура и спорт», 1959. 254 стр. с илл.

Блиндер Б. М. Избранные партии, окончания и этюды. М., «Физкультура и спорт», 1960. 126 стр. с илл.

Козлов И. П. и Куперман И. И. Мы победили. М., «Физкультура и спорт», 1960. 256 стр. с илл.

Юные шашисты найдут в этих учебных и методических пособиях советы по обучению игре в шашки.

ОХОТА

Охотничьи просторы (Сборник рассказов и очерков об охоте и наблюдениях на охоте. Ред. коллегия: В. В. Архангельский и др.) М., «Физкультура и спорт», 1955. Кн. 5. 382 стр. с илл.

Охотничьи просторы (Сборник стихов, рассказов и очерков об охоте и наблюдениях на охоте. Ред. коллегия: В. В. Архангельский и др.) М., «Физкультура и спорт», 1956. Кн. 6. 448 стр. с илл.

В сборниках помещены записки охотников-путешественников и рассказы об охотничьих богатствах нашей страны и их охране.

Настольная книга охотника-спортсмена. Ред. коллегия: П. А. Мантейфель, В. В. Архангельский (сост.) и др. Т. 1. М., «Физкультура и спорт», 1955. 399 стр. с илл. и карт.

Настольная книга охотника-спортсмена. Ред. коллегия: П. А. Мантейфель, В. В. Архангельский (сост.) и др. Т. 2. М., «Физкультура и спорт», 1956. 435 стр. с илл.

Оба тома представляют своеобразную энциклопедию по вопросам охотничьего спорта.

СПАРТАКИАДЫ И ОЛИМПИАДЫ

Юность, воля, мастерство. О Спартакиаде народов СССР. М., «Молодая гвардия», 1957. 118 стр. с илл.

Книга рассказывает о молодых спортсменах — победителях Спартакиады народов СССР по различным видам спорта.

Год больших событий. М., «Физкультура и спорт», 1959. 317 стр. с илл.

Книга посвящена спортивному 1958 году — году больших международных состязаний, традиционных чемпионатов страны. Рассказано о спортивных играх на стадионах, водных дорожках, на катках, футбольных полях.

Киселев Н. С. и Мельников И. Л. Над Мельбурном голубое небо. М., «Молодая гвардия», 1957. 176 стр. с илл.

Кулешов А. П. и Соболев П. А. В далеком Мельбурне. Очерки о XVI Олимпийских играх. Изд. 2-е, испр. М., «Физкультура и спорт», 1958. 358 стр. с илл.

Любомиров Н. И., Пашинин В. А. и Фролов В. В. XVI Олимпийские игры. Мельбурн, 1956. М., «Сов. спорт», 1957. 571 стр. с илл.

Кулешов А. П. и Соболев П. А. Снежная Олимпиада. М., «Физкультура и спорт», 1956. 144 стр. с илл.

Гаврилин В. М. Белая Олимпиада. Заметки спортивного журналиста. М., газ. «Красная звезда», 1960. 32 стр. с илл. (Б-чка «Красной звезды», № 10 (46).)

Соболев П. А. Олимпия, Афины, Рим. М., «Физкультура и спорт», 1960. 462 стр. с илл.

Все эти книги посвящены большим международным состязаниям — Олимпийским играм.

ПРАВИЛЬНЫЙ РЕЖИМ

Громбах С. М. В сутках 24 часа. М., Медгиз, 1955. 54 стр. с илл. (Б-чка школьника.)

Как распределить свое время, чтобы успеть многое сделать и не утомиться? Эта книга поможет вам установить такой распорядок дня, чтобы ни один час не пропал даром.

Разумов С. Труд и отдых. Рис. Н. Кустова и Н. Белоземцева. Л., Детгиз, 1954. 80 стр. с илл. (В помощь школьнику.)

Как организовать свои занятия и работу, чтобы они были успешными? Как строить режим своего дня? В чем причина утомления и как с ним бороться? На все эти вопросы читатель найдет ответы в указанной книге.

КАК ОКАЗАТЬ ПЕРВУЮ ПОМОЩЬ

Фридланд Л. Как оказать первую помощь без врача. М.— Л., Детгиз, 1952. 23 стр. с илл. (В помощь самодеятельности пионеров и школьников. Школьная б-ка.)

Автор сообщает некоторые полезные сведения по оказанию первой помощи при носовых кровотечениях, порезах, ссадинах, ушибах.

Берлянд А. С. и Великорецкий А. Н. Первая помощь в несчастных случаях и при внезапных заболеваниях. М., Медгиз, 1957. 160 стр. с илл. (Науч.-попул. литература.)

В книге рассказывается об основных мерах первой помощи при несчастных случаях и различных внезапных заболеваниях. Даны указания по уходу за больными в домашних условиях.

УЧЕНЫЕ — БОРЦЫ ЗА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА[1]

Плавильщиков Н. Н. Гомункулус. Очерки из истории биологии. М., Детгиз, 1958. 432 стр. с илл.

Книга рассказывает о жизни и деятельности выдающихся ученых-естествоиспытателей, о замечательных открытиях, двигавших вперед науку.

Глязер Г. Исследователи человеческого тела от **Гиппократа до Павлова.** Пер. с нем. Ю. А. Федосюка. Под ред. Б. Д. Петрова. М., Медгиз, 1956. 243 стр. с илл.

Гуго Глязер — австрийский ученый — рассказывает, как с древнейших времен ученые постепенно, шаг за шагом изучали процессы дыхания и пищеварения, открыли причины движения крови, узнали о существовании гормонов и витаминов, научились излечивать многие болезни.

де' Крайф П. Охотники за микробами.— Борьба за жизнь. Пер. с англ. и примеч. И. П. Червонского. М., «Молодая гвардия», 1957. 485 стр. с илл.

Книга посвящена ученым, сделавшим замечательные открытия в борьбе с многими заразными болезнями, и врачам, чей благородный труд и знания помогают людям избавиться от недугов.

---

[1] В этом разделе сначала расположены книги общего содержания, затем биографии ученых в алфавитном порядке их фамилий.

Шаров А. Против смерти. Повести о борцах с болезнями. Илл. К. Кащеева. М., «Молодая гвардия», 1957. 406 стр. с илл.

Две документальные повести, помещенные в книге, посвящены самоотверженному труду отечественных ученых-микробиологов.

Ценципер М. Б. Человек будет жить. М., «Молодая гвардия», 1958. 496 стр. с портр.

Автор книги — врач и журналист — рассказывает, как научились делать операции на легких. Читатель познакомится с работами известных хирургов, внесших большой вклад в хирургию легких.

Фридланд Л. С. По дорогам науки. Рассказы о медицине. Изд. 3 е, испр. и доп. М., «Советская наука», 1956. 453 стр.

Привлекая интересные факты из практики лечебных учреждений, из истории и художественной литературы, автор знакомит с достижениями советской медицины.

Поповский М. Когда врач мечтает. М., Трудрезервиздат. 1957. 190 стр. с илл.

Кто не мечтает о том времени, когда наука победит все болезни! О том, как трудятся врачи, как много делают они для осуществления этой мечты, рассказывает рекомендуемая книга.

Поповский М. А. Путь к сердцу. Рассказы о медицине и ее творцах. М., Воениздат, 1960. 325 стр. с илл., портр.

«Путь к сердцу» — книга о наших современниках, о людях советской медицины. Жизнь ее героев полна напряженной борьбы с болезнями, со смертью. В борьбе за здоровье своих пациентов побеждают те, кто соединяет большую науку с любовью к больному человеку. Таков замечательный хирург **П. А. Куприянов**, достигший выдающихся успехов в области хирургии сердца, фармаколог **Н. В. Лазарев**, создавший новые лекарства. С большим волнением читается очерк «Человек против огня», рассказывающий о борьбе врачей за жизнь пострадавших от огня людей.

Миленушкин Ю. И. **Николай Федорович Гамалея**. Очерк жизни и научной деятельности. М., 1954. 159 стр. с илл.; 1 л. портр. (Акад. наук СССР. Науч.-попул. серия.)

Книга о жизни и деятельности одного из основоположников отечественной микробиологии, почетного академика Н. Ф. Гамалеи. Автор рассказывает о работе ученого-новатора и его школы по борьбе с бешенством, холерой, чумой, оспой и другими инфекционными заболеваниями.

Яновская М. И. **Вильям Гарвей** (1578—1637). М., «Молодая гвардия», 1957. 173 стр. с илл. (Жизнь замечат. людей.)

Это повесть о жизни и научных трудах великого английского естествоиспытателя Вильяма Гарвея. Автор знакомит с исторической обстановкой, в которой жил Гарвей, и показывает значение открытия Гарвеем законов кровообращения.

Миленушкин Ю. И. Выдающийся деятель отечественной медицины **Д. К. Заболотный**. М., «Знание», 1954. 24 стр. с портр. (Всесоюз. о-во по распространению полит. и науч. знаний. Серия 3. № 58.)

В кратком популярном очерке автор рассказывает о самоотверженной борьбе Д. К. Заболотного с холерой и чумой и о его работе по изучению других инфекционных болезней.

Могилевский Б. Л. **Илья Ильич Мечников**. М., «Молодая гвардия», 1958. 352 стр. с илл. (Жизнь замечат. людей. Серия биографий. Вып. 13 (261).)

Книга раскрывает облик великого русского ученого — И. И. Мечникова, одного из основоположников микробиологии и учения о сопротивляемости организма. Автор рассказывает о детстве Мечникова, его страстном стремлении к знанию, о формировании его научных интересов.

Студитский А. Н. Повесть о великом физиологе. Изд. 2-е, перераб. М. — Л., Детгиз, 1952. 432 стр. с илл., 14 л. илл., портр.

Повесть о великом русском физиологе **И. П. Павлове**, его неутомимых творческих исканиях в борьбе за развитие передовой материалистической науки. Автор рассказывает, какие результаты были получены И. П. Павловым и его учениками в исследовании кровообращения, пищеварения и работы головного мозга.

Валлери-Радо Р. Жизнь **Пастера**. Сокр. пер. с последнего франц. изд. А. Н. Калитеевской. Под ред. и с предисл. Н. А. Красильникова. М., изд-во иностранной литературы, 1950. 422 стр.; 1 л. портр.

Это наиболее полная биография Луи Пастера — одного из основоположников микробиологии. Автор рассказывает о жизни и великих открытиях ученого.

Могилевский Б. Жизнь **Пирогова**. Повесть о великом хирурге и педагоге. Рис. А. Кондратьева. Доп. и испр. изд. М.— Л., Детгиз, 1953. 303 стр. с илл. (Школьная б-ка.)

Повесть о жизни великого русского хирурга и его героическом самоотверженном труде на благо народа. Книга знакомит с гениальными открытиями Н. И. Пирогова в области хирургии, которые навсегда прославили его имя.

Яновская М. **Сеченов**. М., «Молодая гвардия», 1959. 380 стр. с илл. (Жизнь замечат. людей. Серия биографий. Вып. 14.)

Увлекательное повествование о жизни и научном творчестве И. М. Сеченова. Автор рассказывает о друзьях и соратниках ученого, о том, в каких тяжелых условиях совершал ученый свои открытия. В книге освещаются малоизвестные страницы жизни ученого.

Российский М. Д. и Яновская М. И. Светлый путь. Очерк о жизни и работах Героя Социалистического Труда **В. П. Филатова**. М. «Молодая гвардия», 1955. 103 стр.

Борьбе со слепотой посвятил свою жизнь академик Владимир Петрович Филатов, о творчестве которого рассказано в этой книге. Читатель узнает о том, как ученый после ошибок, неудач и долгих лет настойчивых исканий нашел способы пересадки роговицы. Исследуя процессы в больном глазу, он открыл «возбудителей жизни», с помощью которых стал лечить язвы, туберкулез, экземы и многие другие заболевания.

Указатель имен и предметов

А

Авиамодельный спорт — 381
Авитаминозы — заболевания; развиваются от недостатка в пище витаминов —73
Автомобильный спорт — 381
Австралопитек — ископаемая человекообразная обезьяна; впервые найдена в 1924 г. в Южной Африке — 29, 30, 33, 35
Агранулоциты (незернистые лейкоциты) — белые кровяные клетки (лейкоциты) животных и человека, не содержащие в протоплазме зерен (гранул) — 80
Адаптация органов чувств — приспособление органов чувств к силе раздражителя; проявляется в повышении или в понижении чувствительности органа — 175, 183
Адреналин — гормон; вырабатывается мозговым веществом надпочечников — 136, 139, 141
Акваланг — маска, соединенная специальными трубками с баллонами, наполненными сжатым воздухом; применяется при погружении в воду на большую глубину — 373
Аксон — отросток нервной клетки — 162, 213
Алехин, Александр Александрович (1892—1946) — русский шахматист, чемпион мира по шахматам с 1927 по 1935 г. и с 1937 по 1946 г. — 405, 406
Альбумин — белок; распространен в растительном и животном мире; содержится также в крови — 78
Альвеолы — легочные пузырьки на концах бронхиол; в них проникает воздух во время дыхания, через их стенки происходит газообмен — 119, 123
Альпинизм — 381
Аминокислоты — органические соединения, входящие в состав всех белковых веществ животных и растительных организмов — 53, 54
Анабиоз — временное прекращение жизнедеятельности организма и видимых проявлений жизни; при устранении условий, вызвавших его (низкая температура, отсутствие влаги и т. д.), нормальные функции восстанавливаются — 116
Анализаторы — сложные комплексы нервных механизмов, состоящие из рецепторов органов чувств, нервных путей и мозга и производящие тончайший анализ всех раздражений, воздействующих на организм из внешней и внутренней среды — 172, 174, 194, 216, 217
Анатомия — наука о форме и строении животных организмов — 32, 43
Антропология — наука, изучающая происхождение, эволюцию и закономерности изменчивости физической организации человека и его рас — 20, 43
Аорта — крупнейшая артерия большого круга кровообращения, выходящая из левого желудочка сердца — 99, 105, 109
Артериальная кровь — кровь, богатая кислородом — 80,105, 115, 472
Артерии — кровеносные сосуды, проводящие кровь от сердца — 105, 106
Артериолы — артерии малого диаметра — 105
Аскорбиновая кислота (витамин С) — органическое вещество, необходимое для нормального обмена веществ в организме — 73, 75
Ассоциация представлений — связь между представлениями, возникающая на основе прошлого опыта — 242

Атавизм — появление у организмов признаков, существовавших у их отдаленных предков — 32

Атлантроп — ископаемый человек; челюсти атлантропа отличаются массивным строением и отсутствием подбородочного выступа; остатки найдены в Алжире в 1954 и 1955 гг. — 36

Аускультация — выслушивание ухом или с помощью специальных приборов звуковых явлений, возникающих при работе легких и сердца — 104

Аффект — бурная вспышка таких чувств, как радость, гнев, страх и т. п. — 270

Ахиллово сухожилие — сухожилие трехглавой мышцы голени, прикрепляющееся к пяточной кости — 152

Б

Бадминтон — 382

Байдарка — спортивная лодка с закрытой палубой для одного или двух гребцов — 377, 398, 399

Бактерии — низшие микроскопические организмы, в большинстве случаев одноклеточные, не имеющие хлорофилла и определенного клеточного ядра — 88, 91, 93, 128

Бактериолизины — ферменты, разрушающие белки тел бактерий — 489

Барабанная перепонка — пластинка из соединительной ткани, отграничивающая наружный слуховой проход от барабанной полости — 178, 179

Барабанная полость — часть полости среднего уха — 178, 179

Баскетбол — 346—349

Басов, Василий Александрович (1812—1879) — русский хирург и физиолог; впервые в мире произвел операцию наложения фистулы на желудок собаки — 59

Баттерфляй — стиль спортивного плавания — 370, 371

Бахметьев, Порфирий Иванович (1860—1913) — русский физик и биолог; известны его исследования в области искусственного анабиоза (см.) — 116

Безредка, Александр Михайлович (1870—1940) — русский ученый-микробиолог, ученик И. И. Мечникова; основные труды посвящены проблемам иммунитета (см.) — 485

Безусловные рефлексы — рефлексы, с которыми рождается животный организм — 166, 187, 189

Бейсбол — 382

Белки — органические вещества; составная часть и основа живого вещества — 53, 54, 68, 78, 103, 119

Бер, Карл Максимович (1792—1876) — русский ученый-натуралист, основатель эмбриологии; изучил развитие цыпленка; исследовал эмбриональное развитие рыб, земноводных, пресмыкающихся и млекопитающих — 51

Бернар, Клод (1813—1878) — выдающийся французский физиолог; известен многими открытиями в физиологии; много занимался изучением процессов пищеварения и усвоения пищи — 110, 471—473

Бинокулярное зрение — зрение двумя глазами; дает возможность получать единое объемное зрительное восприятие — 177

Биология — наука, вскрывающая закономерности жизни и развития живой природы — 19

Биотоки — электрические процессы, протекающие в живых тканях (нервной, мышечной, железистой); являются характерным проявлением жизнедеятельности; принимают важное участие в проведении нервных импульсов — 164, 165

Блуждающие нервы — пара черепномозговых нервов; иннервируют органы грудной и брюшной полостей — 102, 170

Бобслей — 382

Бокс — 382

Большой круг кровообращения — см. Кровообращение.

Борьба — 383

Ботвинник, Михаил Моисеевич (р. 1911) — советский шахматист, чемпион мира по шахматам с 1948 по 1957 и с 1958 по 1960 г. — 406

Боткин, Сергей Петрович (1832—1889) — русский врач-терапевт (специалист по внутренним болезням); основоположник русской клинической медицины — 225, 470, 480—483

Брасс — стиль спортивного плавания — 370, 371

Брока́, Поль (1724—1880) — французский анатом и антрополог; один из основателей современной научной антропологии; изучал структуру головного мозга и впервые определил положение центра речи (центр речи Брока́) — 219

Бронхи — разветвления трахеи — 119, 122

Бронхиолы — мельчайшие разветвления бронхов в легких — 119, 122

Броун-Секар, Шарль Эдуар (1817 — 1894) — французский физиолог и невропатолог; известен своими трудами в области физиологии и медицины — 113

Буерный спорт — 384

Бурденко, Николай Нилович (1876—1946) — советский хирург; один из создателей нейрохирургии — 494—496

Буяльский, Илья Васильевич (1789—1866) — русский хирург и анатом; один из первых применил при операциях эфир и хлороформ для наркоза — 86

В

Вакцины — бактерийные препараты, состоящие из ослабленных или убитых возбудителей инфекции или ослабленных продуктов их жизнедеятельности (анатоксинов); применяются для лечения, чаще для предохранительных прививок против инфекционных болезней — 89, 469, 477

Введенский, Николай Евгеньевич (1852—1922) — русский физиолог; развил представление о единстве природы процессов торможения и возбуждения; изучал влияние силы и частоты раздражений на мышечное сокращение — 164, 165

Вегетативная нервная система — часть нервной системы, посредством которой ее высшие отделы регулируют деятельность внутренних органов и обмен веществ в организме — 171

Везалий, Андрей (1514—1564) — ученый, анатом и хирург эпохи Возрождения; основоположник современной анатомии — 100, 102, 208, 458—460

Велобол — 384

Венечные сосуды — сосуды, питающие сердечную мышцу — 105

Венозная кровь — кровь, насыщенная углекислотой и бедная кислородом — 80, 105, 115, 472

Вены — кровеносные сосуды, несущие кровь к сердцу — 105, 106

Вѐрнике, Карл (1848—1905) — немецкий невропатолог и психиатр; изучал расстройство речи при поражениях головного мозга — 219, 220

Верхний палеолит — поздняя пора каменного века —42

Ве́стибулярный аппарат — орган чувств, воспринимающий изменения положения головы и тела в пространстве, а также направление движения тела; часть внутреннего уха — 180, 181

Вирусы — ультрамикроскопические возбудители инфекционных болезней — 88, 477

Витамины — органические вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма человека и животных; имеют большое значение для обмена веществ — 54, 71—77

Вкус — 183

Внимание — 233—241

Внушение — форма психического воздействия одного человека на другого, характеризующаяся некритическим усвоением внушаемых представлений, мыслей, чувств, желаний и поступков — 206

Водное поло — 385

Водно-моторный спорт — 385

Водные лыжи — 385

Возбуждение — основной физиологический процесс, которым всякий организм и любая клетка отвечают на раздражение; при этом они переходят из состояния физиологического покоя в состояние специфической для них деятельности — 167, 193, 194, 200, 274

Воздухоплавательный спорт — 385

Волейбол — 350—353

Вольта, Алессандро (1745—1827) — итальянский физик; один из основателей учения об электрическом токе — 163, 464—467

Вольф, Каспар Фридрих (1733—1794) — русский эмбриолог; создал теорию формирования организма в процессе развития и заложил основы учения о зародышевых листках — 48

Воля — 19, 277—287

Воображение — 19, 249—253

Восприятие — 19

Вторая сигнальная система — понятие, выдвинутое И. П. Павловым для характеристики особой формы высшей нервной деятельности — речи, свойственной только человеку — 197, 198

Высшая нервная деятельность — совокупность наиболее сложных форм деятельности больших полушарий головного мозга, с помощью которых осуществляются сложные отношения организма с внешней средой — 184—198

Г

Габричевский, Георгий Норбертович (1860—1907) — русский врач и микробиолог; ввел в практику противодифтерийную и противоскарлатинозную прививки — 91

Газообмен — обмен газов между организмом и внешней средой — 123

Гален, Клавдий (ок. 130— ок. 200) — римский врач и естествоиспытатель, его труды оказали большое влияние на развитие медицины в средние века — 57, 96, 100, 274, 455—458

Галль, Франц (1758—1828) — австрийский врач и анатом; известен исследованиями анатомического строения мозга; высказывал в корне неверный взгляд, что по черепу можно определить способности человека — 208, 209, 217, 220, 221

Галлюцинации — ложное восприятие, или обман чувств (зрения, слуха, обоняния), возникающее без внешнего раздражителя и принимаемое за образы реальных предметов — 122

Гальвани, Луиджи (1737— 1798) — итальянский физиолог; один из основателей учения о животном электричестве — 163, 464—467

Гамалея, Николай Федорович (1859—1949) — русский микробиолог и эпидемиолог — 478, 484, 485, 488—490

Ганглии нервные (нервные узлы) — скопления нервных клеток — 213

Гарвей, Уильям (1578—1657) — английский врач, открыл кровообращение — 48, 78, 85, 96, 97, 460—462

Гейдельбергский человек — одна из форм ископаемого человека, найденная близ г. Гейдельберга (Германия); его нижняя челюсть имеет некоторые обезьяньи признаки, но зубы человеческого строения—36

Гейденгайн, Рудольф (1834—1897) — немецкий физиолог; исследовал работу пищеварительных желез — 62, 63

Гельмгольц, Герман (1821—1894)—немецкий естествоиспытатель; известен своими работами в области физики, нервно-мышечной физиологии, физиологии слуха и зрения — 163, 176, 179, 473—475

Гематология — наука, изучающая свойства составных частей крови, болезни системы крови и кроветворных органов — 78

Гемоглобин — красящее белковое вещество; содержится в эритроцитах; легко насыщается кислородом и доставляет его тканям — 79, 124, 125

Гемометр — прибор для определения количества гемоглобина в крови — 82

Гепарин — органическое вещество, препятствующее свертыванию крови; образуется в животном организме — 115

Гиббон — обезьяна с очень длинными конечностями, которыми касается земли при вертикальном положении тела; самая мелкая из человекообразных обезьян; обитает в Юго-Восточной Азии — 23, 24, 29

Гигантизм — болезненное усиление роста у человека или животного; вызывается неправильной деятельностью желез внутренней секреции (например, гипофиза)— 137

Гимнастика — 112, 325—330

Гипноз — искусственно вызванное сонное состояние; в основе его лежит процесс частичного торможения коры головного мозга — 205, 206

Гипотермия — понижение температуры тела организма ниже уровня, свойственного данному виду животных или человеку — 117

Гипофиз — железа внутренней секреции, расположенная у основания головного мозга — 137, 141

Гиппократ (ок. 460—377 до н. э.)—древнегреческий врач и естествоиспытатель; один из основоположников античной медицины — 57, 96, 273

Глаз — 174—178

Гликоген—животный крахмал; образуется из сахара крови в печени и мышцах и расходуется при работе мышц — 139, 141, 472

Глобулин — белок; содержится в крови; широко распространен в животном и растительном мире — 78

Глюкоза — углевод; находится в плодах, ягодах, меде, а также в крови животных и человека; ценное питательное вещество — 472

Головной мозг — главный отдел центральной нервной системы; осуществляет высшие формы нервной деятельности; орган психической жизни человека — 141, 161, 169, 192, 207—225

Горилла — крупнейшая человекообразная обезьяна; обитает в тропической Африке — 23, 26, 33

Гормоны — особые вещества, вырабатываемые в организме железами внутренней секреции; участвуют в регуляции различных функций организма — 78, 136

Городки — 365—367

Гранулоциты — лейкоциты, содержащие в протоплазме зерна (гранулы) — 80

Гребля — 375—378

Грудная клетка — полость, ограниченная грудными позвонками, ребрами и грудиной — 147

Д

Дальтонизм — врожденная неспособность различать некоторые цвета — 177, 474

Данилевский, Василий Яковлевич (1852—1939) — советский физиолог; установил существование в коре больших полушарий головного мозга особых центров, регулирующих деятельность внутренних органов — 165

Дарвин, Чарлз Роберт (1809—1882) — английский естествоиспытатель; основоположник научной эволюционной биологии и творец эволюционного учения об историческом происхождении видов животных и растений путем естественного отбора — 28, 38, 70, 170, 240

Двоеборье — спортивное соревнование в двух упражнениях одного и того же или разных видов спорта — 337

Дельтовидная мышца — мышца плечевой области; прикрывает плечевой сустав и участвует в отведении руки вверх — 150

Дельфин — стиль спортивного плавания — 370, 371

Дендриты — отростки нервных клеток, проводящие нервный импульс с периферии к телу клетки — 162

Детская железа — см. Зобная железа

Дефибриллятор — прибор, прекращающий фибрилляцию сердца (неодновременное сокращение отдельных волокон сердечной мышцы) с помощью электрического разряда — 115

Дженнер, Эдвард (1749—1823) — английский врач; создал вакцину против оспы — 467—469

Диафрагма — мускульно-сухожильная перегородка; отделяет грудную полость от брюшной; является главной дыхательной мышцей — 121, 125, 126

Динамометр — прибор для измерения силы мышц — 154

Доминанта — очаг возбуждения в центральной нервной системе; обладает повышенной чувствительностью к раздражениям и оказывает тормозящее влияние на работу других нервных центров — 233

Донор — человек, дающий свою кровь для переливания ее с лечебной целью другому человеку — реципиенту — 87

Дыхание — обмен газов между организмом и окружающей средой, в процессе которого в организм поступает кислород и выделяется углекислота —118—129

Дыхательный центр — группа нервных клеток в продолговатом мозге, регулирующих деятельность дыхательного аппарата — 118, 126

Дыхательные мышцы — участвуют в акте дыхания; увеличивают грудную полость, отчего происходит вдох и уменьшают ее объем при выдохе — 119, 125

Дюбуа, Эжен (1858—1940) — голландский врач и антрополог; нашел в 1891—1893 гг. остатки обезьяночеловека — питекантропа на о-ве Ява — 33

Е

Евстахиева труба — узкий канал, соединяющий носоглотку с барабанной полостью уха — 178

Ж

Железы внутренней секреции — железы, выделяющие продукты своей деятельности (гормоны) прямо в кровь — 136—141

Желудок — расширенный отдел пищеварительного тракта, в котором производится химическая и механическая обработка пищи — 55—67

Желудочки сердца — две камеры сердца, выбрасывающие кровь в артерии: правый желудочек — в легочную артерию, левый — в аорту — 97—99

Желудочный сок — пищеварительный сок, вырабатываемый железами слизистой оболочки желудка — 55, 63, 65, 93

Желчный пузырь — орган человека и позвоночных животных, служащий резервуаром для желчи — 56

Желчь — вырабатываемая печенью желто-бурая или зеленоватая жидкость; выделяется в кишечник, содействует усвоению жиров и усиливает движение кишечника — 56

Жизненная емкость легких — наибольший объем выдохнутого воздуха после наиболее глубокого вдоха — 126

Жиры — органические вещества животного или растительного происхождения; высококалорийный пищевой продукт; могут откладываться в тканях организма; являются запасом питательных веществ — 54, 68, 78 119, 137

З

Заболотный, Даниил Кириллович (1866—1929) — советский микробиолог и эпидемиолог; один из основоположников отечественной эпидемиологии — 485, 491—492

Закаливание — разумное использование солнечных лучей, воды и воздуха для повышения сопротивляемости организма внешним воздействиям — 91, 135

Зародышевое развитие — развитие зародыша в яйцевых оболочках или в теле матери — 49, 51, 52

Зародышевые листки — клеточные пласты, из которых состоят зародыши многоклеточных животных организмов на определенной стадии развития — 50, 52

Зиньянтроп — ископаемая обезьяна, сходная с австралопитеками; найдена в Восточной Африке — 30

Зобная железа — железа внутренней секреции; влияет на рост организма; хорошо развита у новорожденных; к 14—16 годам подвергается обратному развитию — 53, 138

Зрачок — отверстие в сосудистой оболочке, окруженное радужной оболочкой; через него свет проникает внутрь глаза — 175

Зрение — 174—178

И

Иллюзия — искаженное восприятие реальных предметов, обман чувств — 122, 180

Иммунитет — невосприимчивость организма к инфекции; зависит от естественных или приобретенных в течение жизни свойств организма — 89, 477, 488

Инстинкт — врожденная форма поведения животного, типичная для данного вида; представляет собой сложную цепь безусловных рефлексов — 17, 18, 185, 187, 189

Инсулин — гормон поджелудочной железы; участвует в регуляции углеводного обмена в организме — 136, 139, 141

Инфекция — заражение, проникновение в организм болезнетворных микроорганизмов — 490

Иррадиация — распространение процесса возбуждения или торможения в центральной нервной системе — 200

Искусственное дыхание — введение в легкие воздуха и удаление его из них специальными приемами для восстановления самостоятельного дыхания — 60, 453

К

Калорийность — количество тепла, выделяющееся в результате сгорания данного вещества; калорийность пищи определяется количеством белков, жиров и углеводов, входящих в её состав — 68

Каноэ — легкая спортивно-прогулочная лодка —377

Капабланка, Хозе Рауль (1888—1942) — шахматист, уроженец Кубы, чемпион мира по шахматам с 1921 по 1927 г. — 406

Капилляры — мельчайшие кровеносные сосуды — 78, 105, 107, 108, 109

Каротин — оранжево-желтое красящее вещество растений; содержится в моркови, томатах, яичном желтке и др.; в животном организме превращается в витамин А — 74

Кибернетика — наука о связи, управлении и контроле в машинах и живых организмах — 20, 173

Кишечная палочка — бактерия, постоянно населяющая кишечник человека и животных — 91, 92

Клетка — основная структурная единица организмов; из клеток состоит тело человека, животных, растений, микробов — 49, 51, 83, 160, 162

Ковалевский, Александр Онуфриевич (1840—1901) — русский биолог-дарвинист; показал сходство в зародышевом развитии всех многоклеточных животных; это явилось важным доказательством единства развития органического мира — 51, 484

Кокки — семейство бактерий с шаровидной формой клеток; многие болезнетворны — 94

Колбочки — светочувствительные клетки сетчатки глаза; обусловливают цветовые ощущения —175, 176, 212

Конный спорт — 386

Конькобежный спорт — 341—345

Кора головного мозга — высший отдел центральной нервной системы — 172, 195, 211—225

Корт — огороженная прямоугольная площадка для игры в теннис — 362

Кортиев орган — образование, воспринимающее звук; находится во внутреннем ухе — 475

Кортин — гормон коркового слоя надпочечников —140

Костный мозг — ткань, заполняющая полость костей человека и позвоночных животных; различают красный (кровотворный) костный мозг и желтый (жировой) — 83

Кровеносная система — система сосудов и полостей в животном организме, по которым циркулирует кровь — 104, 109

Кровоизлияние — скопление крови в тканях или полостях организма вследствие кровотечения — 106

Кровообращение — непрерывное движение крови по сосудистой системе, обусловливаемое сокращениями сердца. Различают большой круг кровообращения и малый. Большой круг начинается от левого желудочка сердца и заканчивается в правом предсердии; снабжает все тело кровью. Малый круг начинается от правого желудочка сердца и заканчивается в левом предсердии; проходит через легкие, где кровь обогащается кислородом и освобождается от углекислоты — 95—112

Кровь — особая жидкая ткань красного цвета, слабощелочной реакции, циркулирующая по кровеносным сосудам живого организма; обеспечивает питание и обмен веществ всех клеток тела —77—87, 109

Кровяное давление — давление крови в сосудах, обусловленное деятельностью сердца, а также упругостью и тонусом сосудистых стенок — 106, 109

Кроль — стиль спортивного плавания — 370, 371

Кроманьонцы — люди эпохи позднего палеолита (см.), жившие в Европе. Относятся к расе уже современного вида человека — 42, 43

Кросс на велосипедах — гонка по пересеченной местности с преодолением препятствий — 380

Крюков, Александр Николаевич (1878—1952) — советский врач; один из основоположников современной гематологии — 83

Кулябко, Алексей Александрович (1866—1930) — советский физиолог; известен опытами по оживлению изолированного сердца человека после его смерти— 114

Куперман, Исер Иосифович (р. 1922) — чемпион мира по стоклеточным шашкам — с 1958 г.— 411, 412

Кураре — сильный яд; добывается из некоторых южноамериканских растений — 60

Л

Лабиринт — см. Ухо

Ласкер, Эмануэль (1868—1941) — немецкий шахматист, чемпион мира по шахматам с 1894 по 1921 г.—406

Лаэннек, Рене Теофиль Гиацинт (1781—1826)—французский врач; изобрел стетоскоп (трубка для выслушивания больных); разработал и ввел в медицинскую практику метод аускультации (выслушивание внутренних органов) — 104

Левенгук, Антони ван (1632—1723) — голландский натуралист; при помощи изобретенного им микроскопа обнаружил микробов — 78, 87, 106, 462—464

Легкая атлетика — 330—335

Легкие — парные дыхательные органы, расположенные в грудной полости — 119, 122—126

Ледниковое время — период в истории Земли, характеризующийся сильным похолоданием и образованием на значительной территории северного полушария мощного ледяного покрова — 39, 44

Лейкоциты — белые кровяные тельца — 78, 80, 81, 82, 83, 120

Лесгафт, Петр Францевич (1837—1909) — русский анатом, врач и педагог; автор научной системы физического воспитания — 274

Летаргия — состояние патологического сна с более или менее выраженным ослаблением физических проявлений жизни; глубина летаргии может быть различной — 202

Лимфатические узлы — плотные образования, располагающиеся преимущественно группами по ходу лимфатических сосудов; выполняют кровотворную и защитную функции — 82, 120

Лимфоциты — одна из форм лейкоцитов — 80

Линней, Карл (1707—1778) — шведский естествоиспытатель; создал систему классификации животного и растительного мира — 40

Лихорадка — болезненное состояние, сопровождающееся повышением температуры тела и ознобом — 132

Лунатизм — см. Сомнамбулизм

Лунин, Николай Иванович (1854—1937) — советский ученый; впервые доказал наличие в пище веществ, которые впоследствии получили название витаминов — 72, 73

Лыжный спорт — 336—341

М

Мажанди́, Франсуа (1783—1855) —французский физиолог; один из основоположников экспериментального метода в физиологии — 167

Малый круг кровообращения — см. Кровообращение

Мальпиги, Марчелло (1628—1694) — итальянский биолог и анатом — 107

Мезодерма — средний зародышевый листок; из мезодермы развиваются мышцы, кости, хрящи, мочеполовые органы и др. — 50

Меланхолик — человек, обладающий нервной системой со слабыми процессами торможения — 272, 273

Мерцательный эпителий — скопление клеток животного организма, несущего на своей поверхности тонкие жгутики или реснички, находящиеся в постоянном движении; эти клетки выполняют защитную функцию — очищают от твердых частиц воздух, идущий в легкие — 94, 120

Метис — потомок от брака между представителями различных человеческих рас — 44

Метроном — механический прибор с мерно качающимся маятником для отсчитывания на слух равных небольших промежутков времени — 190, 191

Мечников, Илья Ильич (1845—1916) — русский биолог; один из основоположников микробиологии и иммунологии — 51, 91, 92, 483—485

Микробиология — наука, изучающая микроорганизмы и способы управления их жизнедеятельностью в интересах человека — 87

Микробы — микроскопические живые существа, относящиеся к низшим растениям или животным; изучение их стало возможно только после изобретения микроскопа — 87—94, 476

Микроскоп — оптический прибор с системой сильно увеличивающих стекол для рассматривания предметов, не видимых невооруженным глазом — 464

Микрофлора — совокупность микробов, содержащихся в почве, воздухе, пищевых продуктах и др.—90

Миндалины — лимфатические образования, расположенные по боковым сторонам зева между нёбными дужками и в своде глотки — 94, 120

Мнемоника — искусство запоминания при помощи специальных приемов — 246

Мозг — 18, 33, 39, 184, 207—225

Мозжечок — часть головного мозга; обеспечивает координированность движений — 169

Молоточек — одна из слуховых косточек; примыкает к барабанной перепонке и передает от нее звуковые колебания наковальне и стремечку — 179

Молочнокислые бактерии — группа бактерий, сбраживающих углеводы с образованием главным образом молочной кислоты — 88, 89

Моноциты — одна из форм лейкоцитов — 80

Мотоспорт — 387

Мустьерская культура — относится, по мнению многих ученых, ко времени максимального оледенения в Европе; типичны пещерные стоянки и коллективная охота на крупных животных; орудия: кремневые остроконечники, скрёбла; физический тип человека — неандертальцы — 39—41

Мышление — 19, 253—263

Мышцы — органы человека и животных, состоящие из ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов—98, 108, 112, 143, 144, 148, 150—159

Н

Навыки — автоматизированные действия, подконтрольные сознанию и выработанные путем упражнений—263—269

Надкожица — см. Эпидермис

Надпочечники — железы внутренней секреции, прилегают к почкам и состоят из коркового и мозгового вещества — 140

Наковальня — одна из слуховых косточек, участвующих в передаче звуковых колебаний от барабанной перепонки к внутреннему уху — 179

Настольный теннис — 387

Неандертальцы — древние люди, особый вид ископаемого человека; являются предками современного человека — 38—43

Нейрит — см. Аксон

Нейрон — нервная клетка со всеми отходящими от нее отростками — 162, 473

Неолит —позднейшая эпоха каменного века; характеризуется оседлостью населения, появлением скотоводства и земледелия, изготовлением глиняной посуды — 45

Нервная система — система нервных образований; осуществляет связь организма с внешней средой и взаимную связь органов между собой; регулирует и координирует все функции организма — 141, 159, 161, 162, 165, 168, 172
Нервный импульс — распространяющаяся по нервному волокну волна возбуждения; возникает при раздражении окончаний чувствительного нервного волокна, нервной клетки или самого нервного волокна — 162, 163, 164, 167, 172, 177
Нервный центр — совокупность образований центральной нервной системы, необходимых для нормального осуществления определенной функции (дыхательный центр, сосудодвигательный центр и т. д.) — 164, 179, 200
Нервы — пучки нервных волокон; служат для проведения нервных импульсов — 163, 164, 167
Нижний палеолит — ранняя пора древнекаменного века — 42
Никотиновая кислота — витамин PP; необходима для образования некоторых окислительных ферментов в организме — 75

О

Обмен веществ — превращение веществ в организме в процессе взаимодействия со средой; обмен веществ лежит в основе жизни — 119, 129, 130
Обоняние — 122, 183
Оксигемоглобин — соединение гемоглобина с кислородом — 80
Олимпийские игры — спортивные состязания; родина их — древняя Греция; проводятся и в наше время один раз в 4 года — 427—431
Орангутан — человекообразная обезьяна; живет на о-вах Суматра и Калимантан — 23, 24, 29
Орбели, Леон Абгарович (1882—1958) — советский физиолог, ученик И. П. Павлова; наибольшей известностью пользуются его работы по физиологии вегетативной нервной системы — 171
Органы чувств — органы, передающие в центральную нервную систему раздражения, получаемые из внешней среды или происходящие в самом организме — 37, 161, 173—185, 225—233
Остеомаляция — размягчение костей; возникает вследствие нарушения обмена веществ и обеднения организма солями кальция и фосфора—147
Осязание — 183, 216
Офтальмометр — оптический прибор, измеряющий кривизну передней поверхности роговицы глаза — 474
Офтальмоскоп — глазное зеркало для исследования глазного дна — 474

П

Павлов, Иван Петрович (1849—1936) — русский физиолог; создатель материалистического учения о высшей нервной деятельности животных и человека— 60—71, 102, 166, 186—198, 274, 485—488
Палеантроп — см. Неандертальцы
Палеолит — древний каменный век; в этот период человек изготовлял свои орудия из необтесанного камня; подразделяется на древний (нижний) и поздний (верхний); иногда выделяют средний палеолит — 42
Палеонтология — наука об ископаемых животных и растениях прошлых геологических периодов Земли — 51
Палочки — светочувствительные клетки сетчатки глаза; обусловливают степень освещенности, но не воспринимают цвет — 175, 212
Память — 241—248
Парантроп — ископаемая человекообразная обезьяна, жившая в Африке и близкая по строению тела к человеку — 29
Парасимпатическая нервная система — часть вегетативной нервной системы — 171
Парашютный спорт — 387
Парусный спорт — 388
Пастер, Луи (1822—1895) — французский биолог; один из основоположников микробиологии — 475—478
Патогенный — болезнетворный — 88
Пашутин, Виктор Васильевич (1845—1901) — русский физиолог; один из первых обратил внимание на находящиеся в пище вещества (витамины), играющие существенную роль в жизнедеятельности организма — 68
Пепсин — фермент желудочного сока, способствующий расщеплению сложных молекул белков на более простые молекулы аминокислот (см.), которые усваиваются организмом — 63
Переливание крови — метод лечения, применяемый при больших потерях крови и различных болезнях —86
Периферическая нервная система — совокупность нервов, отходящих от головного и спинного мозга и распределяющихся по всему телу — 166
Перкуссия — метод исследования больного для определения состояния и положения внутренних органов по звуку, получаемому при выстукивании поверхности тела молоточком или пальцами — 103
Пигментация — окраска наружных покровов: кожи человека, волос, радужной оболочки глаз; обусловлена наличием пигментов — 134, 175
Пигменты — красящие вещества — 134, 175
Пирогов, Николай Иванович (1810—1881) — русский ученый, хирург — 469—471
Питекантроп — представитель древнейшего ископаемого вида человека; занимает промежуточное положение между человеком и человекообразной обезьяной— 33, 35, 37, 52
Пищеварение — процесс механической и химической обработки пищи в животных организмах, в результате которого питательные вещества могут всасываться и усваиваться организмом — 53—71
Плазма — жидкая часть крови — 78, 86
Планерный спорт — 388
Плевра — оболочка, покрывающая легкие и стенки грудной полости — 123, 126
Пневмото́ракс — скопление воздуха или газа в полости плевры; искусственный пневмоторакс используется при лечении туберкулеза легких — 126
Поджелудочная железа — железа внешней и внутренней секреции, выделяющая поджелудочный сок и гормон инсулин — 60, 64, 139

Поджелудочный сок — сок поджелудочной железы; выделяется в двенадцатиперстную кишку и участвует в пищеварении —55, 60, 65

Позвоночник — часть скелета туловища, образованная цепью позвонков, соединенных хрящами, суставами и связками; в позвоночном канале находится спинной мозг — 141, 149

Потовые железы — кожные железы, выделяющие пот — 131, 133, 136

Предсердия — две полости сердца, в которые поступает кровь из вен — 97, 99, 102

Привычка — склонность совершать те или иные действия, ставшие в поведении человека автоматизированными — 265

Продолговатый мозг — часть головного мозга; в нем находятся многие жизненно важные центры — 110, 169

Психология — наука о закономерностях и формах психической деятельности — 20, 287

Пульс — колебания стенок артерий, соответствующие выбрасыванию сердцем каждой порции крови — 99

Пятиборье современное — наиболее сложный вид спортивного многоборья, в котором сочетаются различные по своему характеру физические упражнения: конный кросс, фехтование, стрельба, плавание и бег по пересеченной местности — 389

Р

Радужная оболочка — часть сосудистой оболочки глаза, окружающая зрачок — 175

Регби— 388

Рефлексы — реакции организма на внешние раздражения при участии нервной системы — 62, 66, 155, 156, 157, 165, 166, 169, 170, 180, 186, 187, 479

Рефлекторная дуга — путь, по которому проводится возбуждение при рефлексе — 166, 170, 187

Реципиент — человек, которому переливают с лечебной целью кровь от другого человека—донора—87

Рецепторы — окончания чувствующих нервов, воспринимающие раздражения — 174, 178, 181, 183

Риккетсии — микроорганизмы, возбудители особой группы заразных болезней (сыпной тиф и др.) —88

Роговица — прозрачная часть наружной оболочки глаза — 174, 492, 493

Рудиментарные органы — органы, утратившие свое первоначальное значение на протяжении исторического развития организмов и находящиеся на пути к исчезновению — 32

Ручной мяч — 388

Рыболовный спорт — 389

С

Сальные железы — кожные железы; выделяют кожное сало, предохраняющее кожу от высыхания — 129

Самбо — 383

Сангвиник — человек, обладающий сильным, уравновешенным и подвижным типом нервной системы — 272—275

Свертывание крови — превращение растворенного в плазме крови белка (фибриногена) в нерастворимую форму (фибрин); образующийся сгусток закупоривает нораженное место сосуда, что приводит к остановке кровотечения — 82

Свищ — см. Фистула

Северцов, Алексей Николаевич (1866—1936) — советский биолог; известен своими трудами по вопросам эволюционной морфологии — 51

Секретин — вещество, вырабатываемое слизистой оболочкой тонкого кишечника; стимулирует секрецию поджелудочной железы — 65

Секреция — процесс образования и выделения железами особых продуктов — секретов, необходимых для жизнедеятельности организма и для поддержания вида — 136

Сервет, Мигель (1509 или 1511—1553) — испанский врач и философ; впервые открыл малый круг кровообращения — 96

Сердечные тоны — звуки, которые слышны при выслушивании сердца; по их характеру судят о нарушениях деятельности сердца — 104

Сердце — центральный орган кровеносной системы животных и человека, обеспечивающий своими ритмичными сокращениями кровообращение — 95—106

Сетчатка — внутренняя светочувствительная оболочка глаза — 174, 175, 213, 474

Сеченов, Иван Михайлович (1829—1905) — русский физиолог; основоположник русской физиологии — 124, 150, 165, 166, 167, 181, 187, 475, 478—480

Силомер — см. Динамометр

Симпатическая нервная система — часть вегетативной нервной системы — 171

Синантроп — ископаемая форма человека, близкая к питекантропу; остатки костей синантропа найдены в Китае в 1927—1937 гг. и позднее — 36, 37

Сквош — 389

Скелет — совокупность костей, составляющих остов тела человека и животных — 141—149

Скиф — спортивная гребная лодка — 376

Сла́лом — 336, 339

Слепое пятно на сетчатке — место входа зрительного нерва; не воспринимает зрительные раздражения — 176

Слух — 178, 216, 228, 475

Слюнные железы — железы человека и наземных позвоночных животных, выделяющие в ротовую полость слюну — 55, 61, 136, 187, 473

Соков, Василий Александрович, с 1912 по 1944—чемпион СССР по русским шашкам (1938—1944), новатор в шашечном творчестве — 411

Сомнамбулизм — хождение и совершение сложных действий во сне — 202

Сон — 199—206

Сонные артерии — парные артерии, лежащие по обеим сторонам шеи вдоль дыхательного горла; несут кровь к головному мозгу и органам шеи — 109

Спартакиады — большие физкультурные праздники и соревнования; проводятся для подведения итогов в развитии ведущих видов спорта — 425—427

Спинной мозг — отдел центральной нервной системы; является продолжением головного мозга и лежит в позвоночном канале — 141, 161, 166, 169

Спирометр — прибор для измерения емкости легких — 126

Спирохеты — микробы; имеют форму извитой длинной нити; возбудитель возвратного тифа и некоторых других болезней — 88

Спринтер — бегун на короткие дистанции—331

Стафилококки —кокки (см.), образующие под микроскопом скопления клеток похожие на гроздь винограда; относятся к болезнетворным микробам — 90
Стекловидное тело — студнеобразная шаровидная масса, заполняющая задний отдел глазного яблока — 174
Стереоскопическое зрение — ви́дение предметов внешнего мира в пространственном, объемном изображении — 177, 474
Стетоскоп — трубка для выслушивания больных — 104
Стрелковый спорт — 390
Стремечко — одна из слуховых косточек среднего уха, проводящих звук из наружного уха во внутреннее — 179
Стрептококки — кокки, собранные в цепочку; различают болезнетворные и неболезнетворные стрептококки — 94
Сустав — подвижное соединение костей у человека и животных — 142, 145, 153
Сухожилия — плотные, эластичные образования из соединительной ткани, при помощи которых скелетные мышцы прикрепляются к костям — 151,154
Сфигмограф — прибор, служащий для записи частоты пульса — 100
Сыворотки лечебные и иммунные — жидкая часть крови животных, которым произведена прививка определенного болезнетворного микроба; при введении в организм способствуют излечению от данной болезни или создают невосприимчивость к ней — 89

Т

Таль, Михаил Нехемьевич (р. 1936) — советский шахматист, чемпион мира по шахматам с 1960 г. — 406
Темперамент — 272—276
Теннис — 362—365
Тироксин — гормон щитовидной железы — 136
Токсины — ядовитые вещества, вырабатываемые микроорганизмами — 81, 89
Торможение — активный биологический процесс, вызывающий задержку деятельности нервных центров или рабочих органов (мышц, желез) — 167, 191, 193, 194, 200, 201, 274
Тренировка — 112, 158, 181
Тройничные нервы — пара черепномозговых нервов; каждый из них состоит из трех нервов — глазничного, верхнечелюстного и нижнечелюстного — 170
Тромб — сгусток крови, образующийся в кровеносном сосуде — 82
Тромбоциты — кровяные пластинки, участвующие в свертывании крови — 78, 82
Туризм — 341, 391—404
Тяжелая атлетика — 390

У

Углеводы — органические соединения; широко распространены в животном и растительном мире; входят в состав большинства пищевых продуктов— 54, 58, 78, 103, 119
Улитка — часть внутреннего уха, где находится звуковоспринимающий аппарат — 179
Условные рефлексы — рефлексы, вырабатываемые в течение индивидуальной жизни животных и человека; образуются на основе безусловных рефлексов и при участии коры больших полушарий головного мозга — 18, 166, 177, 188, 189, 195
Ухо — орган слуха и равновесия; различают наружное, среднее и внутреннее ухо, или лабиринт, — 178—179, 216
Ухтомский, Алексей Алексеевич (1875—1942) — советский физиолог; исследовал сущность процессов возбуждения и торможения, разработал учение о доминанте (см.) в деятельности центральной нервной системы — 156, 165, 167, 233

Ф

Фагоцитоз — поглощение и уничтожение микробов и вредных для организма тел фагоцитами — 81
Фагоциты — клетки (лейкоциты и макрофаги), обладающие способностью поглощать инородные тела и микробов и переваривать их — 81, 82, 484
Ферменты — сложные органические вещества, вырабатываемые организмом, способные ускорять или замедлять биологические процессы в живых организмах — 55, 78
Фехтование — 391
Фибрин — нерастворимый белок; образуется при свертывании крови и выпадает в виде клубка нитей —82
Фибриноген — растворимый белок, содержащийся в плазме крови — 78, 82
Физиология человека и животных — наука, изучающая процессы жизнедеятельности, протекающие в живом организме, взаимосвязь этих процессов и их зависимость от условий существования — 20, 39, 71, 473
Филатов, Владимир Петрович (1875—1956) — советский офтальмолог (врач по глазным болезням); разработал вопрос о пересадке роговицы и предложил использовать в качестве пересадочного материала роговицу трупа — 492—494
Фистула — искусственное или возникшее в результате заболевания соединение полости внутреннего органа животного организма с наружной средой — 59, 60, 63
Флегматик — человек, обладающий нервной системой с сильными процессами возбуждения и торможения, относительно медленно сменяющими друг друга — 272—275
Флуранс, Мари Жан Пьер (1794—1867) — французский физиолог и врач; известен исследованиями центральной нервной системы — 209, 210, 221, 222
Фолиевая кислота — витамин группы В — 74, 76
Форменные элементы крови — кровяные тельца (клетки): эритроциты, лейкоциты, тромбоциты — 78
Френология — лженаучная «теория», согласно которой психические особенности непосредственно связаны с наружной формой черепа — 209
Функ, Казимир (р. 1884)—польский биохимик; работал главным образом в области изучения витаминов—73
Футбол — 353—357

Х

Характер — 277—287
Хирургия — отрасль медицины, занимающаяся лечением с помощью операций — 117, 215
Хлороформ — органическое соединение; широко применялось для наркоза — 164
Хоккей — 358—362
Холерик — человек, обладающий нервной системой с резким преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения — 272—275
Хрусталик — основная светопреломляющая часть глаза — 174
Хрящ—разновидность соединительной ткани позвоночных животных и человека—145

Ц

Центральная нервная система — головной и спинной мозг; играет важнейшую роль в жизнедеятельности организма — 161, 164, 166

Ч

Человекообразные обезьяны — семейство узконосых обезьян; передние конечности у них длиннее задних; головной мозг большой, с многочисленными извилинами; имеют ряд общих с человеком особенностей строения организма — 23—32
Чемпионат — соревнование на первенство в спортивных играх, гимнастике, шахматах, шашках и др.— 411
Чигорин, Михаил Иванович (1850—1908) — русский шахматист; основоположник русской шахматной школы — 405

Ш

Шахматы — 405—410
Шашки — 410—416
Шеррингтон, Чарлз Скотт (1859—1952) — английский физиолог; важнейшие работы посвящены физиологии центральной нервной системы — 164
Шимпанзе — человекообразные обезьяны; обитают в лесах, держатся небольшими группами — 23, 25, 29
Шошин, Александр Иванович (1878—1906) — основоположник русской дореволюционной шашечной школы — 411, 416

Щ

Щитовидная железа — железа внутренней секреции позвоночных животных и человека — 138

Э

Эктодерма — наружный зародышевый листок; из эктодермы образуется кожный эпителий, органы чувств, нервная система — 50
Электрокардиограмма — кривая записи биотоков сердца с помощью электрокардиографа — 104
Электрокардиограф — аппарат, записывающий в виде кривой на движущейся ленте биоэлектрические токи, возникающие в сердечной мышце при ее работе — 104
Эмбриогенез — см. Зародышевое развитие
Эмоция — 269—272
Энтерококк — микроб круглой формы, нередко располагается попарно; в кишечнике человека играет роль в сбраживании углеводов — 92
Энтодерма — внутренний зародышевый листок; из энтодермы образуется кишечный тракт и связанные с ним железы — 50
Эпигенез — теория зародышевого развития; по этой теории органы постепенно образуются из бесструктурной вначале массы зародыша, а не развиваются из готовых зачатков — 49
Эпидемия — массовое распространение острозаразной болезни — 90, 490, 491
Эпидермис — наружный поверхностный слой кожи животных и человека; надкожица — 128, 135
Эпителий — ткань, покрывающая поверхность и выстилающая полости многоклеточных животных организмов — 91
Эргограф — прибор для записи работоспособности мышц — 158
Эритроциты — красные кровяные тельца — 78, 83, 84, 86, 125, 463
Эрлих, Пауль (1854—1915) — немецкий бактериолог и биохимик — 83
Эстафета — соревнование спортивных команд на скорость (в беге, на лыжах и пр.) по дистанции, разбитой на этапы, со сменой участников на каждом этапе — 332, 336, 345

Я

Ядро клетки — обязательная составная часть всякой полноценной живой клетки многоклеточных растительных и животных организмов, а также простейших — 49, 50, 83
Янский, Ян (1873—1921) — чешский врач, открывший группы крови — 86

Условные обозначения и сокращения

в., вв. — век, века
г.—год, город
гг.—годы, города
Г — грамм силы (вес)
др.— другие
и т. д.— и так далее
и т. п.— и тому подобное
кал — калория
ккал — килокалория
кГ — килограмм силы (вес)
км — километр
км/час — километр в час
Л.— Ленинград (в библиографическом указателе)
л — литр
м — метр
м/сек — метр в секунду
м^2 — квадратный метр
м^3 — кубический метр
мин.— минута
мк — микрон
мл/мин — миллилитр в минуту
млн.— миллион
мм — миллиметр
млрд.— миллиард
М.— Москва (в библиографическом указателе)
о-в, о-ва — остров, острова
оз. — озеро
об/мин — оборотов в минуту
р.—река
ред.—редакция
рис.—рисунок
рт. ст.— ртутный столб
сек. — секунда
см.— смотри
см — сантиметр
см^2 — квадратный сантиметр
см^3 — кубический сантиметр
ст. — статья
Т — тонна силы (вес)
т. е.— то есть
тыс. — тысяча
час.—часов

Художественное оформление С. М. Пожарского
Распашной титул Н. М. Кольчицкого. Заставки Р. З. Авотина
Рисунки к содержанию А. К. Вечканова и И. А. Печерского
Главный художник А. И. Гангалюк

Иллюстрации и схемы в тексте выполнили художники:
Абоев З. П., Авотин Р. З., Алимов Б. А., Васильев Ю. А., Гришин Н. И., Дворецкая О. С., Долматов В. А., Игнатьев Б. Л., Колганов В. Д., Лобанов Н. П., Митряшкин М. Я., Нестеренко Б. И., Преображенская В. И., Рощин В. Д., Скалова Н. К., Соколов К. К., Устинов В. М., Хайлов Л. М., Шерстобитов В. Ф.

* * *

Старший редактор тома
А. М. Кузнецов

Редакторы
А. Н. Оршанская и З. С. Юхвед

Художественный редактор
А. Н. Лебедев

Художественно-технический редактор
Н. П. Самохвалова

Технический редактор
С. П. Еремеева

Ответственные корректоры
Е. А. Блинова и ***Т. Ф. Юдичева***

Контрольные редакторы
В. А. Гальминас и ***А. Б. Дмитриев***

* * *

Сдано в набор 11/III 1960 г. Подписано в печать 22/IX 1960 г. Формат $84\times108^{1}/_{16}$—17,5 бум. л. 70 печ. л., 57,40 усл. печ. л. (62,55 уч.-изд. л.) Тираж 400 000 экз. А09048
Издательство Академии педагогических наук РСФСР, редакция Детской энциклопедии. Адрес редакции: Москва, Чистые пруды, 6.
Цена 28 руб.

Цветные офсетные вклейки отпечатаны на картографической фабрике имени Дунаева. Вклейки по глубокой и четырехцветной высокой печати отпечатаны Московской типографией № 2.

Московская типография № 2 Московского городского совнархоза.
Москва, Проспект Мира, 105. Заказ 169.

6